



**Universidad de Valladolid**



**PROGRAMA INTERUNIVERSITARIO DE DOCTORADO EN LÓGICA Y  
FILOSOFÍA DE LA CIENCIA**

**TESIS DOCTORAL**

**TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO:  
UN ESTUDIO FILOSÓFICO**

Presentada por Karina Alejandra Silva Garcia para  
optar al grado de  
Doctora por la Universidad de Valladolid

Dirigida por:  
D. Alfredo F. Marcos Martínez



A Mateo,  
*sigue tus sueños mejor,  
bosque encantado tendrás...*



*Aunque cada individuo sea peor juez que los expertos,  
la totalidad conjunta de todos aquellos será mejor juez  
o por lo menos, no peor.*

Aristóteles  
*Política III, 1282a*



## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo hubiera sido imposible sin la ayuda y apoyo incondicional de mis padres, mi hermano, mi compañero de camino y mi pequeño príncipe. A ellos debo agradecerles por permitirme dedicar horas, días y semanas a llevar adelante este trabajo. Segundo, debo agradecer a mis colegas y compañeros del Departamento de Historia y Filosofía de la Ciencia de Facultad de Humanidades de la Universidad de la República (Uruguay), y, en especial, a la Dra. Cecilia Molinari de Rennie por sus críticas y observaciones, y a la Dra. María Laura Martínez por su apoyo y por todos sus consejos y sugerencias. Por último, pero no por ello menos importante, mi entero agradecimiento al profesor Alfredo Marcos Martínez por dirigir la tesis, por su paciencia, por su compromiso, por su honestidad y por su generosidad durante todos estos años.

A todos ellos, mi infinito agradecimiento.



# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	13
CAPÍTULO I	
DOS CONCEPTOS CLAVES: <i>TRANSFERENCIA Y SOCIEDAD DE CONOCIMIENTO</i>	
Introducción .....	23
1. Conocimiento .....	24
1.1. Definición de conocimiento .....	24
1.2. Conocimiento privado y conocimiento compartido .....	26
2. Conocimiento científico-tecnológico .....	28
2.1. Características del conocimiento científico.....	28
2.2. Técnica y tecnología como formas de conocimiento .....	31
3. Usos del concepto de <i>transferencia</i> .....	33
3.1. El concepto de transferencia en psicología cognitiva.....	34
3.2. La transferencia en psicología cognitiva.....	36
3.3. El concepto de transferencia en psicoanálisis .....	39
3.4. Transferencia en la psicología evolutiva de Jean Piaget .....	42
3.5. Transferencia de conocimiento como un proceso dinámico .....	45
3.6. Transferencia de tecnología .....	47
4. Sociedad de conocimiento y comprensión pública de la ciencia .....	52
4.1. Sociedad de conocimiento.....	52
4.2. Comprensión pública de la ciencia y la tecnología .....	59
4.3. Alfabetización y cultura científica .....	62
5. Comunicación de la ciencia: puente entre expertos y profanos .....	68
5.1. Objetivo y modos de comunicación de la ciencia .....	69
6. Conclusión: Una nueva acepción para el concepto de <i>transferencia</i> .....	77

CAPÍTULO II  
MODOS DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO

Introducción .....	83
1. La emergencia de un nuevo paradigma .....	85
1.1. El antiguo paradigma .....	85
1.2. Motivos del deterioro del antiguo paradigma.....	88
1.3. El nuevo paradigma.....	92
1.4. Estructura de la ciencia en el nuevo paradigma .....	94
1.5. La ciencia como una institución social.....	96
1.6. Dos tipos de teorías sobre los cambios en la investigación científica .....	98
2. Producción de conocimiento científico-tecnológico: nuevos modelos .....	99
2.1. El modo 1 de producción de conocimiento .....	100
2.2. El nuevo modo de producción de conocimiento: modo 2 .....	101
2.3. Comunicación de la ciencia más dinámica.....	105
2.4. Una ciencia permeable .....	107
2.5. Algunas observaciones a la nueva producción de conocimiento .....	110
3. Modelo de triple hélice.....	114
3.1. Antecedentes del modelo de triple hélice.....	115
3.2. Emergencia del modelo de TH.....	122
3.3. Co-evolución del sistema .....	128
3.4. Circulación de conocimiento y de personas .....	130
3.5. Algunas observaciones al modelo de triple hélice .....	133
4. Conclusiones .....	135
4.1. Transferencia de conocimiento científico-tecnológico .....	135

### CAPÍTULO III

#### TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO: TERCERA MISIÓN DE LA UNIVERSIDAD CONTEMPORÁNEA

Introducción .....	143
1. Transferencia de conocimiento: tercera misión de la universidad contemporánea .....	145
2. Características de la transferencia de conocimiento científico-tecnológico.....	149
2.1. Transferencia según el modelo lineal y según el modelo interactivo.....	149
2.2. Agentes de transferencia .....	151
2.3. Modos de transferencia de conocimiento.....	152
2.4. Resultados de la transferencia.....	155
3. Transferencia de conocimiento en España .....	160
3.1. Origen de las OTRI.....	160
3.2. Funcionamiento de las OTRI .....	162
3.3. Marco legislativo actual .....	165
3.4. Objetivos regionales: Horizonte 2020.....	173
3.5. Evolución de las OTRI.....	177
3.6. Percepción social sobre ciencia y tecnología en España.....	179
3.7. La transferencia como estrategia de desarrollo .....	183
4. La universidad iberoamericana: una realidad desafiante.....	187
4.1. Reconociendo la heterogeneidad.....	189
4.2. La universidad como elemento de transformación.....	194
5. Conclusiones .....	197
5.1. Nuevo modo de triple hélice .....	198

### CAPÍTULO IV

#### LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO COMO PROBLEMA

#### FILOSÓFICO

Introducción .....	205
1. Sociedades científizadas.....	208
1.1. Dimensión ético-política de las sociedades científizadas.....	216

2. La filosofía de la ciencia en las sociedades <i>cientificadas</i> .....	223
2.1. En busca de la historia.....	225
2.2. Estudios sociales de la ciencia .....	229
3. ¿Por qué no una filosofía de la ciencia <i>práctica</i> ?.....	236
3.1. La Epistemología Social de Steve Fuller .....	236
3.2. ¿Filosofía de la ciencia inter o transdisciplinar? .....	247
3.3. Una filosofía ampliada y normativa de la ciencia .....	250
3.4. Filosofía política de la ciencia.....	259
4. Conclusiones .....	263
4.1. Por una filosofía de la ciencia descriptivo-normativa .....	263
4.2. Sociedades científicas.....	265
4.3. La importancia del estudio de la Transferencia de Conocimiento desde la Filosofía de la Ciencia.....	270
CAPÍTULO V	
CONCLUSIONES FINALES .....	275
Transferencia de conocimiento científico-tecnológico en clave filosófica .....	277
BIBLIOGRAFÍA .....	291

# INTRODUCCIÓN

La investigación que aquí presentamos tiene por objeto de estudio la producción de conocimiento científico-tecnológico en general y la transferencia de conocimiento, en particular. El objetivo general que perseguimos al realizar esta tesis es estudiar la transferencia científico-tecnológica como un fenómeno de comunicación, gestión y producción de conocimiento. La consecución de este objetivo viene dada por el logro de cuatro objetivos secundarios y consecutivos. Primero, indagar respecto de las características de la transferencia de conocimiento científico-tecnológico a partir de los distintos usos que se han dado al concepto de *transferencia*. Segundo, mostrar la complejidad inherente a la producción de conocimiento científico-tecnológico en las sociedades contemporáneas. Tercero, estudiar las principales características de un caso de transferencia de conocimiento científico-tecnológico. Cuarto, abordar la estructura y funcionamiento de la transferencia de conocimiento antes caracterizada, desde la filosofía de la ciencia.

Para la obtención de estos objetivos, la investigación se desarrolló en tres etapas. En la primera, se realizó una consulta bibliográfica sobre *transferencia*, tanto desde la perspectiva de la filosofía de la ciencia, como desde otros campos disciplinarios. Como resultado de esta etapa, se obtuvo una lista de unas veinte entradas que se incrementó casi en tres veces luego de un primer abordaje. Cabe mencionar, no obstante, que dado que no existen hasta el momento estudios específicos en filosofía de la ciencia respecto de la transferencia de conocimiento científico-tecnológico como modelo de gestión de conocimiento científico-tecnológico<sup>1</sup>, debimos extender la consulta a textos de otras

---

<sup>1</sup> El artículo de Javier Echeverría titulado “Transferencia de conocimiento entre comunidades científicas” (Echeverría, J. 2008) se limita a presentar a la transferencia de conocimiento como un modo particular de comunicación entre expertos de distintas disciplinas científicas. Aquí, en cambio, vamos un paso más allá y buscamos mostrar cómo la transferencia de conocimiento es un proceso mucho más complejo y por qué su análisis es relevante para la filosofía de la ciencia actual. Asimismo, a diferencia de lo abordado en el

disciplinas, en particular, sociología, economía y política de la ciencia. De este modo, el marco teórico para el abordaje de la transferencia de conocimiento científico-tecnológico como un modo particular de producción y gestión de conocimiento científico-tecnológico se basa fundamentalmente en la obra de Gibbons *et al.* (1994) y en la propuesta de Etzkowitz y Leydesdorff (1997).

En la segunda etapa, se abordó el estudio sobre la RedOTRI de España como un caso particular de transferencia de conocimiento. Para el desarrollo de este abordaje, debimos estudiar los marcos legislativos de España y de la Unión Europea que regulan las actividades de transferencia. Para esta etapa se consultaron fuentes primarias y secundarias, entre las últimas destacan los trabajos de Andrés Barge Gil, Aurelia Modrego Rico y Luis Santamaría Sánchez (2006) y de Testar, X. (2012). Asimismo, fueron consultados los resultados de las últimas encuestas sobre percepción pública sobre la ciencia y la tecnología desarrolladas por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología en 2012 y 2014. Un texto de suma importancia para esta etapa fue “Ciencia, tecnología e innovación en Iberoamérica”, de Mario Albornoz y José Antonio López Cerezo (2012).

Finalmente, en la tercera etapa se determinó el marco teórico de filosofía de la ciencia a partir del cual abordar críticamente los resultados obtenidos en las dos etapas anteriores. Los principales autores consultados fueron —en orden alfabético—, Alfredo Marcos (2010, 2013, 2014), León Olivé (1999, 2000, 2005, 2007, 2010) y Steve Fuller (1985, 1988, 1996, 2003, 2007).

En lo que refiere a la metodología, si bien la investigación tuvo como base el análisis y especulación característicos de la investigación filosofía, fue necesario, no obstante, recurrir a una metodología híbrida. Así, la especulación filosófica se vio complementada con la investigación particular de las ciencias sociales, puntualmente en

---

texto del filósofo español, aquí nos detenemos en el análisis conceptual de la transferencia, de los modelos teóricos que subyacen a su funcionamiento y en el estudio de un caso particular de transferencia institucionalizada, haciendo de nuestro trabajo una investigación francamente más extensa que la que el autor señala en el artículo. No obstante, al igual que Echeverría, procuramos mostrar la importancia del trabajo colaborativo e interdisciplinario tanto en la práctica científica como en el estudio de ésta colaborando con la urgente y necesaria reflexión metafilosófica señalada por el autor.

el estudio de documentos, encuestas y leyes pertinentes para el correcto abordaje del problema.

La tesis se estructura en cuatro capítulos, cada uno de los cuales aborda los respectivos objetivos específicos, mientras que en el quinto y último capítulo se presentan las conclusiones obtenidas tras el desarrollo del trabajo de investigación.

El primer capítulo tiene por objetivo evaluar las características de la transferencia de conocimiento científico-tecnológico. Este capítulo es propedéutico, ya que se abordan conceptos claves para la investigación. El capítulo se divide, a su vez, en seis secciones.

En la primera, se aborda el concepto *conocimiento* en un sentido general para luego, en la segunda sección, abordar el conocimiento científico-tecnológico en particular. En esta sección se señalan las características del conocimiento científico y se presenta la tecnología como una forma particular de conocimiento científico. En la tercera sección se realiza un recorrido por los usos del concepto de transferencia en distintas disciplinas con el objetivo de determinar a qué nos referimos con éste concepto en el ámbito de la ciencia.

La cuarta sección está destinada al abordaje de uno de los conceptos más importantes de la investigación, *sociedad de conocimiento*. Asimismo, en ésta sección no sólo se caracteriza este tipo particular de sociedad, sino que, además, se señalan cuales han sido los procesos históricos que condujeron a su desarrollo. Por ello abordamos problemas como la evaluación social de la ciencia, el fenómeno de globalización y sus consecuencias, la democratización del conocimiento, la comprensión pública de la ciencia y la tecnología, alfabetización y cultura científicas. En la quinta sección, nuestra atención está puesta en la comunicación de la ciencia como un puente entre expertos y profanos, como un eslabón sustancial para garantizar el acceso social a la ciencia y a la tecnología. Abordamos para ello los distintos tipos de comunicaciones existentes, y los diversos modelos desarrollados para dar cuenta del fenómeno de comunicación de la ciencia: modelo lineal, modelo de diálogo y modelo de sistemas.

Finalmente, se presenta una síntesis de los principales aportes del capítulo y se abre un elenco de interrogantes sobre la relevancia y funcionamiento de la transferencia de

conocimiento científico-tecnológico más allá del sistema de comunicación de la ciencia. Inquietudes que procuramos responder en los siguientes capítulos.

El objetivo específico del segundo capítulo es mostrar la complejidad inherente a la producción de conocimiento científico-tecnológico en las sociedades contemporáneas. Para cumplir con este objetivo, el capítulo se subdivide en cuatro secciones. En la primera se abordan las características y los motivos históricos que condujeron a la emergencia de un nuevo modo de hacer ciencia y a una nueva forma de analizar la actividad científica. En la segunda sección se estudia la propuesta de Gibbons *et al.* para dar cuenta del cambio en el modo de producir conocimiento en las sociedades contemporáneas desarrolladas sobre una economía con base en el conocimiento. Se presentan las principales características de esta propuesta y algunas de las objeciones que se han esgrimido en contra de este modo de comprender el desarrollo de la ciencia y la tecnología. En la tercera sección, se aborda el modelo de triple hélice propuesto por Etzkowitz en la década de los noventa. A su vez, se detallan los antecedentes, las características y los supuestos que fundamentan esta propuesta a la hora de explicar cómo crece la empresa científica. La cuarta y última sección de este capítulo está destinada a las conclusiones extraídas del estudio de estos modelos, a la vez que propendemos hacia una noción de transferencia de conocimiento como modo de gestión de conocimiento científico-tecnológico que se fundamenta en los modelos estudiados.

En el tercer capítulo estudiamos las OTRI en España con el objetivo de evaluar las principales características de un caso concreto de transferencia de conocimiento científico-tecnológico. Para ello, este capítulo se divide en cinco secciones. En la primera se estudia la transferencia de conocimiento como una de las tres misiones de la universidad y se señalan las principales modificaciones de las universidades contemporáneas así como las consecuencias estructurales de estos cambios. En la segunda sección se abordan las características de la transferencia de conocimiento científico-tecnológico como un modelo que apuesta al crecimiento de un conocimiento científico-tecnológico producido por la universidad, y socialmente útil. Para ello, estudiamos los agentes que intervienen en la transferencia, los modos en que puede darse, los resultados que pueden obtenerse y las interferencias que pueden presentarse en el proceso de transferir.

En la tercera sección, nos detenemos en el marco legislativo local y regional que dio lugar a la emergencia y mantenimiento de las Oficinas de Transferencia en España (Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Ley de Economía Sostenible, Ley Orgánica de universidades de 2007). Estudiamos el funcionamiento de estas oficinas y su importancia en la consecución de objetivos nacionales e internacionales a corto, mediano y largo plazo (por ejemplo, los programas Universidad 2015 y Horizonte 2020). También abordamos los principales resultados de las OTRI vinculados a las mejoras en la percepción pública de la ciencia y la tecnología a través de las encuestas bianuales que realiza la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. A partir de los datos y documentos abordados en estas secciones, en la cuarta sección procuramos argumentar a favor de considerar la transferencia de conocimiento científico-tecnológico como una herramienta de crecimiento y desarrollo económico, epistémico y social, cuyo fundamento puede hallarse tanto en el modelo de Gibbons como en el de Etzkowitz.

En la quinta sección, señalamos los problemas principales de las universidades de Iberoamérica y, sobre todo, de las universidades de América Latina con respecto a la producción y distribución del conocimiento nuevo. Para ello, nos remitimos a reconocidos autores de la región, como por ejemplo José Antonio López Cerezo, Mario Albornoz, Montaña Cámara Hurtado, Judith Sutz y Castro-Martínez. El interés que perseguimos en esta última sección es mostrar la pertinencia del estudio de la transferencia del conocimiento científico-tecnológico producido en las universidades como estrategia para la mejora de la cohesión social en los países iberoamericanos.

El cuarto capítulo tiene como objetivo mostrar que la transferencia de conocimiento científico-tecnológico es un tema genuino de la filosofía de la ciencia y que su abordaje nos conduce a discusiones metafilosóficas actuales. A su vez, nos proponemos mostrar cómo el análisis de la transferencia de conocimiento científico-tecnológico en clave filosófica colabora con el diseño de modelos de gestión de conocimiento científico-tecnológico que aportan a la consolidación de sociedades más justas. La complejidad del proceso de transferencia nos obligó a delimitar claramente nuestro objeto de indagación antes de adentrarnos en la especulación filosófica. Es por esto que la ubicación de este capítulo no es arbitraria, sino que responde a un orden en el análisis de

los elementos que componen la investigación. En otras palabras, en los tres primeros capítulos de esta tesis se muestra cómo la transferencia de conocimiento científico-tecnológico es un proceso que va más allá de la comunicación de la ciencia y la tecnología. Mientras que en el cuarto capítulo nos proponemos indagar respecto de las implicancias sociales y epistémicas de la transferencia de conocimiento científico-tecnológico, entendida como un proceso de gestión y producción de conocimiento nuevo. Para alcanzar este propósito, nos basamos en autores de trayectoria reconocida en la filosofía de la ciencia.

Este capítulo también está dividido en secciones. En la primera, nos centramos en el concepto de *sociedades científizadas* como un concepto que trasciende al concepto de *sociedades de conocimiento*, para lo cual nos basamos fundamentalmente en la propuesta de León Olivé. En la segunda sección, nos dedicamos a la evolución de la filosofía de la ciencia desde la década de los setenta, cuando se extienden los estudios sociales de la ciencia, para mostrar la multiplicidad de estudios actuales sobre la ciencia. En la tercera sección, abordamos la propuesta de Steve Fuller como una consecuencia de la multiplicidad antes señalada y como un intento de superar las rígidas fronteras disciplinares. En esta misma línea de análisis, abordamos el concepto de *filosofía ampliada de la ciencia* propuesto por Marcos como una nueva agenda de análisis para los estudios filosóficos de la ciencia, entre los que destaca la reciente emergencia de la filosofía política de la ciencia.

En el quinto y último capítulo se realiza un recorrido por los principales argumentos que permiten dar fundamento a los hallazgos de la investigación, todos ellos vinculados a la transferencia de conocimiento científico-tecnológico como un modelo de comunicación, gestión y producción científica y cuyo análisis desde la filosofía de la ciencia puede colaborar con el correcto tránsito hacia una sociedad *científizada* y con cohesión social.

Por lo tanto, la originalidad de este trabajo de investigación no está en evidenciar el carácter social de la ciencia ni en subrayar el alcance e importancia de la ciencia y la tecnología en las sociedades contemporáneas. Tampoco radica en mostrar que la ciencia es un vehículo de poder que colabora con la dominación de unos sobre otros. Estas afirmaciones han sido largamente discutidas por diversos autores en los últimos treinta años. Aquí, no obstante, estos supuestos son estimados a lo largo del trabajo como un

andamiaje teórico sobre el cual abordar el problema de producción de conocimiento actual. Es por ello que, nuestra principal inquietud reside en la producción actual de conocimiento científico-tecnológico, su alcance, sus limitaciones, sus interferencias, sus virtudes y sus defectos. Nuestro aporte original al problema está en, primero, mostrar que la transferencia de conocimiento científico-tecnológico es un modo particular de *gestión* de conocimiento científico-tecnológico y no solo un modo de comunicación de la ciencia. Segundo, que el análisis del modo de transferencia de conocimiento científico-tecnológico desde una perspectiva filosófica permite dilucidar los mecanismos que tienen lugar en la producción de conocimiento nuevo. En suma, nuestro principal aporte al campo de la filosofía de la ciencia es mostrar que la transferencia de conocimiento científico-tecnológico es un mecanismo de comunicación, gestión y producción de conocimiento científico-tecnológico y cuyo abordaje nos conduce a la necesidad de aproximarnos a otras disciplinas estimulando el “multilingüismo” en los estudiosos de la ciencia.



## **CAPÍTULO I**

### **DOS CONCEPTOS CLAVES: *TRANSFERENCIA Y SOCIEDAD* *DE CONOCIMIENTO***



## INTRODUCCIÓN

El propósito de este capítulo es presentar una delimitación conceptual de los términos centrales de esta tesis. Cada uno de estos términos contribuye a elucidar la conjunción de dos conceptos complejos: *transferencia* y *conocimiento*. A partir de esta conjunción desarrollaremos nuestra propuesta sobre la transferencia de conocimiento científico-tecnológico.

El capítulo se divide en seis apartados, cada uno dedicado a un concepto específico. En el primer apartado estudiamos el concepto de *conocimiento* para evitar ambigüedades en la caracterización del fenómeno *transferencia de conocimiento*. En el segundo apartado nos detenemos en el *conocimiento científico-tecnológico* como un caso particular de conocimiento, de marcada relevancia para el estudio que se desarrollará en los siguientes capítulos. En el tercer apartado nos dedicamos a los conceptos *transferencia en psicología cognitiva* y *transferencia de tecnología* como antecedentes teóricos de la *transferencia de conocimiento*. Dado que la *sociedad de conocimiento* y la *comprensión pública de ciencia y tecnología* están en estrecha relación con el concepto de transferencia de conocimiento, serán objeto de análisis en el cuarto apartado. En la sección cinco nos detenemos en la *comunicación de la ciencia* y en los aspectos más significativos que permiten comprender la transferencia de conocimiento como un caso particular de comunicación científica. Finalmente, en el apartado seis, presentamos una síntesis de los principales aportes estudiados y esbozamos una primera definición de *transferencia de conocimiento*, sobre la que se volverá en los capítulos siguientes.

# 1. CONOCIMIENTO

## 1.1. DEFINICIÓN DE CONOCIMIENTO

Según Barry Barnes<sup>2</sup>, hay dos concepciones sobre el conocimiento. La primera entiende el conocimiento como producto de la contemplación; supone la existencia de individuos aislados y pasivos inmersos en una realidad sobre la cual realizan descripciones, que pueden ser válidas o inválidas. Las válidas se caracterizan por la posibilidad de ser contrastadas con la realidad mientras que las inválidas son aquellas que distorsionan la realidad según alguna pretensión social o política, entre otras. Según esta primera perspectiva, la realidad existe en función de los individuos que la aprehenden pasivamente; la transmisión de conocimiento se da, entonces, en términos de aprehensión visual o por analogía según representaciones pictóricas.

La segunda concepción entiende el conocimiento como algo esencialmente social; supone que el conocimiento es parte de la cultura y que se transmite de generación en generación, desarrollándose y modificándose activamente como respuesta a contingencias prácticas. En este caso, el conocimiento es considerado como el producto de grupos sociales que interactúan en actividades particulares; por este motivo, la generación de conocimiento no puede ser explicada en términos psicológicos sino que debe ser expuesta en referencia al contexto social y cultural en donde surge. El rasgo sobresaliente de esta concepción es que el conocimiento no solo se relaciona con la realidad de la que da cuenta, sino también con las metas e intereses de la sociedad en relación con su desarrollo.

---

<sup>2</sup> Barnes, B. 1977, en Olivé, L. 1994.

Según Barnes, las representaciones pictóricas propuestas por la primera concepción se desarrollan activamente a partir de las convenciones disponibles en tanto recursos de alguna cultura o subcultura. Estas representaciones son las que hacen posible el hecho de que el conocimiento existente se aplique a su referente, convirtiéndolo en fuente de información significativa ya que comunica cierto contenido explícito a la cultura que convino en su uso. Las representaciones, así entendidas, son afirmaciones de hecho. El conocimiento público, en cambio, es elaborado y diseñado desde el comienzo para facilitar ciertos procesos, y su evolución vendrá dada por los motivos que llevaron a su diseño. Por lo tanto, el crecimiento del conocimiento es el resultado de la correlación del desarrollo histórico de los procedimientos, las competencias y técnicas relevantes en grados diversos para los fines y los objetivos de las culturas y/o subculturas. El conocimiento se relaciona tanto con la actividad del hombre como con la realidad que lo rodea. Parafraseando a Barnes, el conocimiento es el intento del hombre de manipular, predecir y controlar el mundo real existente<sup>3</sup>. El conocimiento no solo es producto de la imaginación del hombre sino también resultado de la interacción de este con la realidad en la que vive.

Barnes sostiene que el conocimiento previo puede ser considerado una causa material del conocimiento actual; si esto es así, la racionalidad del hombre no puede ser suficiente para alcanzar un cuerpo de conocimiento original. Resulta necesario, también, contar con recursos cognoscitivos a su alcance. En palabras del autor:

Descubrir lo anterior no implica examinar la generación del conocimiento dentro de su contexto social como parte de la historia de una sociedad particular y su cultura; los hombres racionales en diferentes culturas pueden representar la realidad de maneras diferentes, incluso contradictorias<sup>4</sup>.

De forma que a la hora de comprender, verificar o justificar un conocimiento, es necesario considerar los elementos contextuales que hicieron que este conocimiento fuera posible (elementos sociales y culturales).

---

<sup>3</sup> Ídem, pág. 63.

<sup>4</sup> Ídem, pág. 82.

Podemos limitar entonces el concepto de *conocimiento* a aquella actividad realizada por el hombre en la que, mediante la utilización de diversos recursos culturales, explica e investiga la realidad que le rodea según intereses preestablecidos. De aquí que un cambio cultural en el ímpetu de intereses en la producción y control conducirá a un cambio en el conocimiento producido.

Al tomar como punto de partida la propuesta de Barnes, podemos identificar dos tipos de representaciones: por una parte, un conjunto de representaciones compartidas socialmente sobre las que se establece una comunicación, y, por otra, representaciones individuales que son de carácter privado y que solo es posible comunicarlas si existe una red pre-existente que lo habilite. De este modo, el conocimiento compartido permite la comunicación del conocimiento privado gracias a diversos recursos culturales, por ejemplo, el lenguaje oral y escrito, las tecnologías, las leyes y normas, los bienes y riquezas, entre otros.

## **1.2. CONOCIMIENTO PRIVADO Y CONOCIMIENTO COMPARTIDO**

En la medida en que el conocimiento privado es resultado de la apropiación del conocimiento compartido, y considerando que el alcance y velocidad de la difusión del conocimiento están determinados por el contexto social, cultural y político de los individuos, para poder entender los procesos de generación, desarrollo y difusión del conocimiento es necesario considerar tanto la perspectiva individual como la perspectiva histórica y social de apropiación y uso del conocimiento. Para ello, por una parte, es posible acudir a la psicología cognitiva para comprender los procesos mentales que suceden en el interior de cada individuo a la hora de conocer y generar nuevo conocimiento. Por otra parte, es imprescindible conocer los procesos sociales e históricos que hacen posible la difusión y el desarrollo del conocimiento compartido y que le dan sentido. Se trata de un estudio complejo del sistema global de conocimiento

en donde el conocimiento de cada una de sus partes es sustancial para la comprensión del sistema en general.

León Olivé sostiene que:

[...] el conocimiento es constitutivo de toda sociedad y que es valioso en las sociedades humanas porque permite organizarse, desarrollarse y relacionarse con su ambiente [...] En general, el conocimiento es valioso porque orienta las decisiones y acciones humanas y porque permite la intervención exitosa en el mundo, de acuerdo con ciertos fines y valores. El conocimiento puede incorporarse también en objetos, procesos y prácticas, alguno de los cuales es posible intercambiar en un mercado como las obras de arte, pero otros no, o no tan fácilmente, como los que tienen que ver con el cuidado, la preservación o la reestructuración del ambiente<sup>5</sup>.

Más allá de ser producido por un individuo, el conocimiento es socialmente compartido y su valor estará dado por la comunidad que hace uso de este conocimiento. La función principal del conocimiento es, tal como señala Olivé, orientar ciertas prácticas conforme a un fin determinado. El conocimiento difiere de la información en cuanto que “la información está constituida por datos que representan estados del mundo”<sup>6</sup>; mientras que el conocimiento es información valorada por agentes epistémicos que tienen la intención de conocer y transformar el mundo<sup>7</sup>. De este modo, el conocimiento es información valiosa para un agente conforme a un objetivo determinado.

---

<sup>5</sup> Olivé, L. 2007, pág. 48.

<sup>6</sup> Ídem, pág. 49.

<sup>7</sup> Ídem.

## 2. CONOCIMIENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO

Tal como lo señalábamos en la sección anterior, el conocimiento es el intento del hombre de organizarse y de orientar su acción en la naturaleza. A partir de este intento el hombre ha construido una empresa en constante expansión, la ciencia. En esta misma línea, Karl Popper —algunos años antes que Barnes— sostuvo que “el desarrollo del conocimiento científico es el desarrollo del conocimiento humano ordinario, en su sentido más amplio”<sup>8</sup>. El conocimiento científico es, efectivamente, una especialización del conocimiento humano en sentido amplio.

Durante décadas uno de los principales temas de investigación en filosofía de la ciencia fue establecer un criterio demarcatorio que permitiera distinguir entre aquello que es ciencia y aquello que no lo es. Al igual que en el anterior, el objetivo de este apartado es de carácter propedéutico: se busca establecer las características generales del conocimiento científico-tecnológico para limitar luego el marco conceptual dentro del cual se trabajará a lo largo de este trabajo.

### 2.1. CARACTERÍSTICAS DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Mario A. Bunge<sup>9</sup> señala que el conocimiento científico es un sistema de ideas provisionales que el hombre desarrolló con el objetivo de comprender y apoderarse de la naturaleza. En el intento de hacer que la naturaleza que lo rodea sea un sitio más

---

<sup>8</sup> Popper, K. 1960, pág. 188.

<sup>9</sup> Bunge, M. A. 1969.

habitable, el hombre construye un mundo artificial constituido por ideas denominado “ciencia”. A diferencia del resto de los animales, el hombre logra modificar la naturaleza en su propio beneficio, incluso es capaz de modificar el mundo construido. El conocimiento científico, entonces, es el resultado de la actividad científica, y, según Bunge, sus principales características son las siguientes:

1. El conocimiento científico es fáctico, es decir, el conocimiento científico parte de y finaliza en los hechos. La actividad científica comienza con la observación de los hechos y recurre a ellos para la corroboración final de sus leyes y teorías.
2. El conocimiento científico trasciende los hechos; en su labor, el científico va más allá de los hechos al procurar comprenderlos, selecciona variables y elabora hipótesis con el objetivo de trascenderlos.
3. La ciencia es analítica; con el afán de trascender los hechos, el científico descompone la realidad para luego construir un nuevo conocimiento.
4. La investigación científica es especializada, resultado del incremento del conocimiento científico, los objetos de la naturaleza se dividieron con el objetivo de lograr un conocimiento específico y especializado en cada sector de la naturaleza.
5. El conocimiento científico es claro y preciso con respecto a los resultados que logra, busca escapar a la ambigüedad, para lo cual desarrolla un tipo de lenguaje específico.
6. El conocimiento científico es comunicable hacia la comunidad de expertos y hacia cualquiera que cuente con los contenidos necesarios para alcanzar este tipo de conocimiento<sup>10</sup>.
7. El conocimiento científico es verificable, lo que supone que sus hipótesis pueden ser probadas a través de la experiencia.

---

<sup>10</sup> Según esta distinción, hay un tipo de conocimiento específico de los profesionales y un tipo de conocimiento menos especializado que permite que un individuo pueda acceder a la ciencia sin ser un experto. En relación con este último, en el apartado 4 analizaremos conceptos claves para su comprensión, como el concepto de *cultura y alfabetización científicas*.

8. El conocimiento científico es metódico, la comunidad de expertos posee un conjunto de reglas y procedimientos que deben respetar para poder garantizar la calidad de los resultados de su investigación.
9. El conocimiento científico es sistemático, cada nueva pieza de conocimiento producido forma parte de un sistema de ideas coherente y ordenado.
10. El conocimiento científico es general, toma elementos particulares y los encuadra en contextos generales, de aquí que las leyes elaboradas por la ciencia no sean aplicables solo a un caso particular sino que cada ley busca ser aplicada en la mayoría de los casos posibles.
11. El conocimiento científico es legal, pues elabora leyes que buscan dar cuenta de los fenómenos que suceden a nuestro alrededor.
12. El conocimiento científico es explicativo, mediante el desarrollo de leyes y principios la ciencia busca explicar los fenómenos del universo.
13. El conocimiento científico es predictivo, en el proceso de elaboración de leyes el científico va más allá del momento y considera distintas condiciones de posibilidad para el fenómeno observado.
14. La ciencia es abierta, no posee límites *a priori*, de hecho el conocimiento científico nos ha mostrado que es como un ser vivo en constante crecimiento.
15. El conocimiento científico es útil, pues otorga una descripción conceptual del mundo que coincide con los hechos y oficia de fundamento para el desarrollo de la tecnología<sup>11</sup>.

Entendida de este modo, la ciencia es un tipo de conocimiento particular mediante el cual el hombre construyó su propio hábitat, y generó conocimiento y modos específicos de interactuar con lo que lo rodea, lo que le permitió suministrar nuevos objetos a su entorno en forma de tecnologías. Pero, ¿cuáles son las características de la tecnología? A continuación ahondaremos sobre la respuesta a esta interrogante.

---

<sup>11</sup> Bunge, M. 1969, pág. 7-50.

## 2.2. TÉCNICA Y TECNOLOGÍA COMO FORMAS DE CONOCIMIENTO

Al igual que el estudio sobre qué es y cómo se desarrolla el conocimiento científico, el estudio sobre la técnica y la tecnología ha recorrido un largo camino. Uno de los pioneros en su teorización fue el filósofo español José Ortega y Gasset. La técnica, según este autor, es “la reforma que el hombre impone a la naturaleza en vistas de la satisfacción de sus necesidades”<sup>12</sup>. En un primer estadio de desarrollo, estas necesidades referían a insuficiencias biológicas vinculadas con el abrigo y la alimentación. En la actualidad estas necesidades refieren a la satisfacción de aspiraciones no estrictamente necesarias para la supervivencia. La técnica, señala Ortega y Gasset, es lo que hace que el hombre sea hombre, es el rasgo distintivo mediante el cual el hombre se diferencia del resto de los animales.

A través de la técnica el hombre modifica la naturaleza en su beneficio creando así una “sobrenaturaleza” en la que se encuentra inscripto, tal como el hombre primitivo lo estuvo en su entorno natural y salvaje. Pero técnica y tecnología son dos cosas distintas. Quintanilla, otro de los principales exponentes en la filosofía de la tecnología, sostiene que mientras que la técnica es un conjunto de acciones que requiere de un tipo específico de conocimiento y determinada habilidad para su ejecución, la tecnología es un tipo particular de esta técnica. Según este autor, debemos entender por tecnología las técnicas industriales de base científica, se trata de “el tipo de técnicas productivas que incorporan conocimiento y métodos científicos en su diseño y desarrollo”<sup>13</sup>. Según Quintanilla, es necesario adoptar una postura ecléctica entre una posición intelectualista y otra pragmatista respecto del vínculo existente entre ciencia y tecnología; la tecnología ni se reduce a ciencia aplicada ni se limita a dar respuesta a exigencias industriales. Al igual que Ortega y Gasset, Quintanilla sostiene que es necesario considerar la técnica como parte de la cultura humana y en relación con las demás manifestaciones de la cultura, entre ellas, el conocimiento científico.

---

<sup>12</sup> Ortega y Gasset, J. 1939, pág. 28.

<sup>13</sup> Quintanilla, M. A. 2005, pág. 57.

En la actualidad el hombre vive rodeado de artefactos por medio de los cuales interactúa con la naturaleza. Estos artefactos, sostiene Marcos, constituyen una nueva ontología que transformó el modo de vida de los seres humanos; las consecuencias de este cambio es uno de los problemas abordados por la filosofía de la tecnología<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup> Marcos, A. 2010a.

### 3. USOS DEL CONCEPTO DE TRANSFERENCIA

La palabra *transferencia* proviene del latín *transferens, -entis*, participio activo de *transferre*, compuesta por las partículas *trans*, “más allá de”, “a través de”, “de un lado a otro”, y *ferre*, “llevar”. Literalmente puede ser utilizada como *transferir, trasladar, transportar; trasplantar, injertar; transcribir, copiar; dejar diferir; traducir*<sup>15</sup>. O bien se puede entender la transferencia como “acción y efecto de transferir”; “operación por la que se transfiere una cantidad de dinero de una cuenta bancaria a otra”; “evocación en toda relación humana, y con más intensidad en la psicoterapia, de los afectos y emociones de la infancia”; “en el psicoanálisis, ideas o sentimientos derivados de una situación anterior, que el paciente proyecta sobre su analista durante el tratamiento, del que es parte esencial”<sup>16</sup>. A la polisemia presente en el uso coloquial del concepto de *transferencia* se le agregan los distintos usos que adquiere en distintos ámbitos de estudio.

En psicología se focaliza en el sujeto que conoce y no en los procesos colectivos y sociales de transferencia, la relevancia de este tipo de propuesta viene dada por el hecho de que es el sujeto en su ámbito privado el responsable de producir conocimiento nuevo. En este caso, el pasaje al ámbito colectivo del conocimiento producido viene dado por los procesos de comunicación y transferencia, de ahí la relevancia del estudio del concepto de *transferencia* vinculado al desarrollo del conocimiento científico-tecnológico. Como vimos anteriormente, el conocimiento científico-tecnológico es un tipo particular de conocimiento que influye en distintos planos de la vida privada y colectiva, entre ellos, en la industria y el mercado. Por este motivo, procuraremos

---

<sup>15</sup> Diccionario Iter Latino-Español.

<sup>16</sup> Diccionario de la Real Academia Española.

abordar el análisis del concepto de *transferencia* primero desde su dimensión referida al individuo para, luego, propender a un concepto de transferencia de conocimiento científico-tecnológico en sentido colectivo o social.

En la siguiente sección abordaremos el concepto de *transferencia* en relación con los individuos. Estudiaremos los distintos usos de este concepto en psicología para luego abordar la expresión *transferencia de tecnología*.

### **3.1. EL CONCEPTO DE TRANSFERENCIA EN PSICOLOGÍA COGNITIVA**

La psicología cognitiva es una de las principales herramientas de las que se valen pedagogos y educadores para explicar las prácticas educativas y promover acciones educativas exitosas. Ello con el afán de contribuir a uno de los principales objetivos de la educación: la utilización de conocimientos adquiridos en la escuela en situaciones que pueden presentarse fuera de esta. En este caso la transferencia es entendida como la aprensión de conocimiento que facilita o inhibe instancias de aprendizaje futuras, se trata de una transferencia de conocimiento acumulable a lo largo de la vida escolar y social de los individuos. Por ello, las psicologías cognitivas dedicadas al estudio de los procesos de enseñanza vieron en el fenómeno de la transferencia un elemento clave para la comprensión del acto de aprendizaje<sup>17</sup>.

Wenzelburger<sup>18</sup> señala que, a lo largo de su escolarización y como resultado de la transferencia, los sujetos adquieren habilidades psicomotoras, cognoscitivas y afectivas. Las habilidades psicomotoras son aquellas que permiten al sujeto operar de modo correcto con los instrumentos y herramientas de los que dispone. En este caso, hablamos de una transferencia positiva cuando el sujeto es capaz de operar distintos instrumentos dentro de un mismo tipo —por ejemplo, poder utilizar distintos modelos consecutivos

---

<sup>17</sup>Wenzelburger, E. 1987.

<sup>18</sup> Ídem.

de una misma tecnología—. En este caso, una vez que se ha comprendido el mecanismo lógico que subyace al funcionamiento del artefacto es posible utilizar modelos siguientes de un mismo instrumento o herramienta. Las habilidades cognoscitivas pueden referirse a la transferencia de hechos, conceptos, relaciones o principios, teorías o estructuras y métodos para resolver problemas. En este caso la transferencia positiva tiene lugar cuando el sujeto es capaz de utilizar en la vida cotidiana las habilidades aprendidas en la escuela. Utilizar las reglas de proporción y cálculo aprendidas en matemáticas a la hora de hacer las compras en el supermercado sería un ejemplo de ello. Las habilidades afectivas, por último, son el tipo de aprendizaje que permite a los sujetos ser sensibles, por ejemplo, a las obras de arte, o bien el que permite el desarrollo de destrezas sociales como la empatía o el compañerismo.

Por lo tanto, la transferencia puede ser positiva, si permite la consecución posterior de nuevos conocimientos, o bien, negativa, si la incorporación de un nuevo conocimiento se ve obstaculizada por conocimientos previos. Tomemos por ejemplo el caso de un estudiante que recibe en su ámbito educativo el conocimiento sobre un aspecto particular del mundo, por ejemplo, que la teoría del flogisto de Joseph Priestley sobre la combustión es correcta. El estudiante en cuestión deberá revisar los contenidos aprendidos, ponerlos a consideración y evaluar su viabilidad tanto para la comprensión de este tipo de fenómenos naturales como para la adquisición de conocimiento nuevo. ¿Qué sucede si, en cambio, se le enseña la teoría de Antoine Lavoisier sobre la combustión? En este caso, el estudiante no solo aprenderá sobre el rol del oxígeno en la combustión de los objetos sino que además podrá incorporar más fácilmente otros aspectos de la ciencia química contemporánea y actuar consecuentemente. El primer caso, es un episodio de transferencia negativa ya que la adquisición de conocimiento nuevo se ve obstaculizada por la incorporación de conocimiento previo en tanto ambos entrarían en contradicción. El segundo caso, en cambio, es un caso de transferencia positiva, ya que hay una incorporación de conocimiento que habilita la comprensión de un fenómeno puntual y permite la incorporación de un conocimiento nuevo.

### 3.2. LA TRANSFERENCIA EN PSICOLOGÍA COGNITIVA

Wenzelburger<sup>19</sup> realiza un extenso recorrido por la historia de la psicología cognitiva. A partir de este recorrido podemos sostener que la teoría clásica del aprendizaje entiende que la educación debe contribuir al ejercicio de los “músculos” de la mente. En este sentido, la transferencia es el resultado automático del ejercicio mental normal. El percepcionismo desarrollado por Johann Friedrich Herbart a finales del siglo XVIII, por otra parte, sostiene que el aprendizaje se da gracias a la asociación de ideas nuevas con otras preexistentes<sup>20</sup>. Según esta propuesta, la transferencia es el resultado de la acumulación de contenidos aprendidos empíricamente y su eventual utilización en situaciones posteriores. Si consideramos los contenidos curriculares de las asignaturas en la escuela, puede observarse que su estructura responde a esta propuesta, ya que la complejidad de los contenidos se incrementa conforme el estudiante demuestra la incorporación de los contenidos previos.

Con el objetivo de refutar la teoría clásica del aprendizaje, a comienzos del siglo XX Edward Thorndike desarrolla la teoría del conexionismo<sup>21</sup>, que sostiene la necesidad de una conexión entre los contenidos curriculares y la vida real de los estudiantes. La transferencia ocurre, según esta teoría, solo cuando los elementos del aprendizaje y los de la vida cotidiana son similares entre sí. Se apela al uso de los contenidos transmitidos en la escuela, de los que los estudiantes se valen en su vida en sociedad.

Otras teorías, como el conductismo, desarrollado por John B. Watson, y la teoría del condicionamiento operante, de Burrhus F. Skinner, entienden que la transferencia es el resultado de la sucesión de estímulos similares para la consecución de una misma respuesta<sup>22</sup>. Aquí la transferencia figura como “en lugar de” o “como si”. Según estas teorías, podemos aplicar refuerzos negativos o positivos si lo que buscamos es la

---

<sup>19</sup> Ídem.

<sup>20</sup> Herbart, J. F. 1806.

<sup>21</sup> Thorndike, E.L. 1911.

<sup>22</sup> Skinner, B. 1977.

repetición de una respuesta o bien su eliminación. En ambos casos, la transferencia se vincula a la posibilidad de propiciar un comportamiento futuro constructivo. Tomemos por caso el llanto de un niño en solicitud de la atención de un adulto; si el niño recibe atención logrará utilizar su llanto como un mecanismo de comunicación con el mundo adulto, obtiene un refuerzo positivo que habilita la repetición de la acción en el futuro. En cambio, si el niño no recibe la atención demandada, se refuerza de modo negativo, lo que conduce a la eliminación de la acción en el futuro. En el primer caso se constata una transferencia de la necesidad de atención a la conducta del llanto.

Por su parte, el funcionalismo desarrollado por John Dewey y James Angell se centra en el análisis de la transferencia negativa<sup>23</sup>. Para el funcionalismo, la transferencia es un proceso de memorización. La transferencia negativa permite la modificación de conocimientos previos mediante la consecución de conocimiento nuevo<sup>24</sup>. La teoría de la Gestalt, muy popular a mediados del siglo XX, sostiene, en cambio, que el aprendizaje es un estilo de configuración en donde la transferencia opera como una transposición<sup>25</sup>. Para los teóricos de la Gestalt, la transferencia o transposición sucede cuando es posible identificar relaciones significativas en patrones distintos de una misma situación. Son los conceptos los que se modifican y no las relaciones entre los conceptos. Este tipo de transferencia solo es posible una vez alcanzado el estadio superior de desarrollo cognitivo; una vez alcanzada la posibilidad de abstraerse del plano concreto de análisis, el individuo es capaz de comprender que una misma situación está atravesada por más de una variable. Los conceptos se hacen más complejos a pesar de que la relación entre estos se mantiene sin modificaciones.

A lo largo de su vida escolar los niños adquieren conceptos que se complejizan conforme avanzan los años de escolarización. Esto es, en educación primaria se adquiere la noción de agua, por ejemplo, sin más detalles que una breve descripción de este elemento; en secundaria, en cambio, se enseña “el agua” no solo como un elemento

---

<sup>23</sup> Dewey, J. 1930.

<sup>24</sup> Un sujeto puede complementar o modificar un conocimiento preexistente con la incorporación de conocimiento nuevo relacionado con el anterior por una relación de causa-efecto, por ejemplo.

<sup>25</sup> Köhler, W. 1947; Koffka, K. 1953.

sino también como un compuesto químico con determinadas características que se van haciendo cada vez más específicas y que permiten comprender de modo completo este fenómeno en particular. El agua no deja de ser el compuesto orgánico aprendido en primaria, sino que el nuevo conocimiento otorga una descripción más precisa del mundo. La transferencia de conocimiento, entonces, considera tanto el estadio evolutivo del individuo como el conjunto de conocimientos previos con los que el individuo cuenta; y es sobre la base a estas variables que se determina el grado de complejidad del conocimiento nuevo a transferir.

La propuesta más interesante desde nuestra perspectiva quizás sea la desarrollada por Charles H. Judd a finales del siglo XX, denominada teoría de la generalización. Esta teoría sostiene que la comprensión y asimilación de las ideas generales y métodos de razonar y su eventual utilización en situaciones similares es lo que garantiza la transferencia<sup>26</sup>. El concepto central de esta teoría es *generalización*: una vez que el sujeto comprende este principio, la transferencia se realiza de modo automático.

Por su parte, los psicólogos cognitivos no están del todo de acuerdo con esta propuesta; sostienen que la transferencia no se presenta de modo automático, ya que las generalizaciones no siempre son aplicables. Para que la transferencia tenga lugar, sostienen, el sujeto involucrado en la transferencia debe estar dispuesto a ello. De esta manera, hay tres condiciones básicas para que la transferencia tenga lugar: 1. que la posibilidad de transferir sea un hecho; 2. que el sujeto esté al tanto de dicha oportunidad y 3. que el sujeto procure aprovechar esta oportunidad. Estas condiciones, a su vez, están determinadas por variables vinculadas al sujeto de aprendizaje, tales como edad, habilidad mental, personalidad y estabilidad. También están determinadas por variables circunstanciales, como significatividad de la situación, organización de las materias y medios para lograr la generalización.

Tomemos por caso una clase de Ciencias Físicas de educación media, en donde el docente procura enseñar a sus alumnos la Teoría de Gravitación Universal. La primera condición está dada en tanto que la ley de gravitación universal es pasible de ser transferida con el objetivo de que quien la aprenda pueda explicar ciertos fenómenos,

---

<sup>26</sup> Judd, C. H. 1908.

como la caída de los cuerpos pesados o el movimiento de péndulos. La segunda condición estará garantizada en tanto el estudiante reconozca que es el docente quien posee el conocimiento nuevo que él debe recibir. La tercera condición depende de la posible incorporación de conocimiento nuevo para dar cuenta de diversos fenómenos naturales, por ejemplo, por qué caen los objetos<sup>27</sup>.

Se podría decir, entonces, que dentro de la psicología cognitiva la transferencia es el resultado esperado de cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje. En tanto es un fenómeno condicionado por factores circunstanciales, es necesario prestar especial atención a la identificación de aquellos factores que contribuyen a un incremento en el grado de transferencia.

### **3.3. EL CONCEPTO DE TRANSFERENCIA EN PSICOANÁLISIS**

Es importante no confundir el concepto de *transferencia* aquí presentado con el término utilizado en psicoanálisis. Según la teoría desarrollada por Sigmund Freud a comienzos del siglo XX, la transferencia es uno de los procesos mediante los cuales se da la cura de un paciente a lo largo del proceso psicoanalítico. Según Carl Gustav Jung, tanto el éxito como el fracaso de todo tratamiento psicoanalítico freudiano gira en torno a la transferencia<sup>28</sup>. El *Diccionario de Psicoanálisis*, de Laplanche y Pontalis, define el proceso de transferencia de la siguiente manera:

el proceso en virtud del cual los deseos inconscientes se actualizan sobre ciertos objetos, dentro de un determinado tipo de relación establecida con ellos y de un

---

<sup>27</sup> Para una mayor comprensión de psicología del aprendizaje, ver Carretero, M. y J.A García Madruga (comp.), 1984; Marchesi, A; Carretero, M y J. 1991; Pozo, J.I. 1996.

<sup>28</sup> Jung, C. G. 1985, pág. 7 y ss.

modo especial dentro de la relación analítica. Se trata de una repetición de prototipos infantiles, vivida con un marcado sentimiento de realidad<sup>29</sup>.

Desde la perspectiva del psicoanálisis, entonces, la transferencia es un proceso inconsciente necesario para la cura del paciente. En el proceso psicoanalítico el paciente deposita en el analista ciertas vivencias infantiles no resueltas, o no completamente resueltas. Gracias a este proceso sucede una proyección de las relaciones infantiles primarias hacia el médico, lo cual permite evidenciar el padecimiento del enfermo. En este caso hay dos posibles transferencias, una transferencia positiva y una transferencia negativa. La transferencia positiva implica la autoridad del analista para la interpretación y consecuente liberación del sujeto de aquello que transfiere, mientras que una transferencia negativa sucede cuando el paciente se muestra hostil o reticente a las recomendaciones del analista.

En el caso de la transferencia positiva hay una objetivación de la vivencia transferida, se posiciona fuera del sujeto para luego incorporarla correctamente al interior mismo del individuo. La transferencia en psicoanálisis es el “alfa y el omega” y por eso el psicoanalista debe tener especial cuidado de no caer en una contra-transferencia —que sucede cuando un paciente deposita en su analista sentimientos o sensaciones que hacen al médico revivir situaciones personales, de aquí la necesidad de que el psicoanalista lleve a cabo sus propias sesiones de psicoanálisis—<sup>30</sup>. En palabras de Freud:

Se obtiene un resultado decisivo del trabajo cuando se crea dentro de la relación con el médico, en la transferencia, una reedición de los antiguos conflictos, en los que el enfermo tiende a comportarse como se comportó en otro tiempo. En lugar de la enfermedad propia del paciente surge artificialmente provocada por la transferencia, la enfermedad de la transferencia; en lugar de los multiformes objetos irreales de la libido, el objeto igualmente fantástico de la persona del médico. Hay bastantes motivos para dudar que la transferencia sea siempre un producto artificialmente creado, puesto que este fenómeno se presenta también fuera de todo tratamiento y muy a menudo surge, por así decir, como un suceso natural<sup>31</sup>.

La transferencia, entonces, es un proceso que debe surgir de forma espontánea en la terapia psicoanalítica, es un proceso que contribuye a la cura de enfermos de neurosis,

---

<sup>29</sup> Laplanche, J.; Pontails, J.B. 1974.

<sup>30</sup> Vega, M. 2008.

<sup>31</sup> Freud, S., en Jung, C. G *Op Cit.* Nota 14, pág. 17.

aunque, al igual que un medicamento, la transferencia puede o no surtir efecto. Veamos un caso para echar luz sobre lo dicho. Un paciente relata a su analista una situación vivida con su madre respecto de la imposición de esta para estudiar un idioma extranjero; en el diálogo con su analista el paciente comienza a subir el tono de su voz hasta que finalmente pronuncia: “En definitiva, siempre termino haciendo lo que tú quieres”. En este caso, el paciente se refiere al médico como si este fuera su madre; realiza una transferencia de las sensaciones y emociones vividas con su madre en el pasado. Posiblemente nunca haya tenido coraje para referirse a su madre del modo en que se refiere al médico, lo cual hace que la transferencia sea positiva.

Si el enunciado del paciente revive en el analista situaciones personales con su propia madre, se trata de una situación de falta de objetividad y de un caso de contra-transferencia que el médico debe tratar en su propia terapia.

La transferencia negativa es, por ejemplo, el amor de transferencia: en este caso se trata de pacientes que no desean el análisis psicoanalítico sino que lo que quieren es ser amados y poseer al analista como a un objeto sexual. En este caso, el paciente no persigue la cura de su neurosis, y de hecho puede presentar resistencia a esta<sup>32</sup>.

El concepto de *transferencia* que aquí se pretende analizar dista del plano inconsciente al que se dedica el psicoanálisis y se posiciona en el plano concreto de interacción. Vimos que para la psicología cognitiva el concepto *transferencia* refiere a un proceso dinámico donde se sucede una modificación sustancial en la estructura cognoscitiva del sujeto que conoce. La transferencia positiva permite al individuo la incorporación de nuevos elementos a su estructura cognitiva preexistente; la transferencia negativa, en cambio, supone la modificación o sustitución de la estructura tal como se presenta. Podemos hablar, entonces, de un proceso evolutivo en el cual un estadio de conocimiento es sustituido por un estadio más amplio y complejo. Por lo tanto, se refiere a la transferencia en sentido positivo, como la adquisición de habilidades y/o conocimientos nuevos para desempeñarse correctamente en el entorno social en el que

---

<sup>32</sup> El concepto de *transferencia* es un concepto detenidamente estudiado dentro del psicoanálisis tanto por Freud como por sus seguidores. Ver, por ejemplo, Freud, S. 1922.

el individuo vive. Esta concepción dista, por tanto, del concepto de *transferencia* según la teoría psicoanalítica.

### **3.4. TRANSFERENCIA EN LA PSICOLOGÍA EVOLUTIVA DE JEAN PIAGET**

Jean Piaget, uno de los referentes más importantes de la psicología cognitiva contemporánea, propone la consecución de estadios de desarrollo evolutivo filogenéticamente dados<sup>33</sup>. Sostiene que desde su nacimiento el individuo vive en un medio social, donde obtiene un sistema pre-construido de signos que modifica su pensamiento, otorga valores e impone obligaciones. En este sentido, propone Piaget, resulta evidente la influencia de la sociedad en la inteligencia de los individuos. Es decir, “la vida social transforma la inteligencia por la triple acción intermedia del lenguaje (signos) y de las reglas que impone el pensamiento (normas colectivas lógicas o pre-lógicas)”<sup>34</sup>. Pero esta modificación solo es posible si el individuo alcanzó el estadio de desarrollo intelectual necesario para poder lograr la transformación. Esto quiere decir que los intercambios del individuo con la sociedad estarán dados según el desarrollo del individuo, lo que hace que tanto las interacciones como las modificaciones sufridas por el individuo sean de naturaleza muy distinta.

Según el autor, todo individuo atraviesa períodos de desarrollo intelectual consecutivos; cada período está caracterizado por determinadas habilidades que cambian de modo gradual en un tiempo determinado e integra nuevas formas de pensamiento. Cada nueva asimilación a un esquema de pensamiento supone la integración de éste en un esquema

---

<sup>33</sup> Al igual que la teoría de la Gestalt, Jean Piaget busca la reivindicación de las estructuras mentales ampliamente cuestionadas por el conductismo y la psicología a partir del rechazo positivista de la introspección mental (Ver Broncano, F. 2002, pág.81 y ss.).

<sup>34</sup> Piaget, J. 1973, pág. 211.

superior<sup>35</sup>. Si bien el orden de las etapas no cambia de persona a persona, sí cambia la rapidez con la que se pasa de una etapa a otra. Así, todo individuo atravesará en el mismo orden las siguientes etapas: 1. período sensorio-motriz, caracterizado por las entradas sensoriales y la coordinación de acciones físicas, (de cero a dos años); 2. período pre-operacional, caracterizado por la presencia del pensamiento representativo y pre-lógico (de dos a siete años); 3. período de operaciones concretas, caracterizado por la consecución del pensamiento lógico concreto (números, clases, orden) (de siete a once años) y 4. período de operaciones formales, caracterizado por la presencia del pensamiento lógico limitado (hipótesis, proposiciones) (de once a quince años, aproximadamente).

El pasaje de un estadio a otro es un proceso evolutivo, lo que supone que el cambio no sucede de un momento a otro, sino que es más bien como la metamorfosis de un insecto. De hecho, es de esperar que a lo largo de su desarrollo un individuo pueda atravesar dos estadios de forma simultánea. Asimismo, es supuesto que en un desarrollo normal no sucedan retrocesos ya que, tal como se señalaba más arriba, la consecución de un nuevo esquema supone la modificación de la estructura y su incorporación a un esquema superior. Los individuos no son almacenes en los que se acumulan conceptos, habilidades o teorías, cada individuo es un sistema activo que interactúa con el medio de modo limitado, pues no toda información que recibe el individuo es procesada e incorporada, sino que esto depende de que el individuo cuente con las estructuras mentales necesarias para ello. Estas estructuras no se encuentran en la mente del individuo de modo innato, son incorporadas a partir de las estructuras más o menos regulares con las que interactúa el individuo.

El desarrollo, entonces, es un proceso gradual en el cual las estructuras construidas en un período determinado son integradas a las nuevas estructuras del período siguiente, lo que supone que las habilidades que han sido adquiridas no se perderán con el pasaje a una nueva etapa.

Según Piaget, en cada nueva etapa hay una mayor organización de estructuras mentales y una integración de estructuras previas, integración que se hace mayor conforme se

---

<sup>35</sup> Ídem. pág. 138.

avanza en los distintos períodos, logrando al final de cada etapa un sistema totalmente entrelazado<sup>36</sup>. La reestructuración sucedida en el pasaje de un estadio a otro está regida por el proceso de equilibrio entre los aportes de maduración intelectual del individuo y la experiencia social y física de este con su entorno<sup>37</sup>.

Si volvemos al concepto de *transferencia*, vemos que en lo que respecta a Piaget, si bien el concepto de *transferencia* tal como hasta aquí se estudió no es utilizado en su obra, sí permite comprender cuál o cuáles son las variaciones que pueden presentarse entre distintos individuos a la hora de conocer. Si coincidimos en que el aprendizaje es un fenómeno que involucra distintos ámbitos de interacción social, lo que nos permitiría comprender el fenómeno de transferencia como un fenómeno social en la medida en que supone un acto comunicacional entre más de un individuo. Pero, ¿qué importancia tiene la propuesta de Piaget en la comprensión del fenómeno de transferencia? Si bien Piaget no aborda el concepto de *transferencia*, el esquema evolutivo propuesto por el autor coincide con la idea de transferencia como una instancia de aprendizaje condicionada por la etapa de desarrollo del individuo y el contexto donde el sujeto se encuentre. Si consideramos la propuesta de Piaget, entonces, parece sencillo comprender los motivos por los cuales por más que lo intentemos un niño de diez años no podrá comprender el alcance de conceptos abstractos como *justicia*, *Dios*, *muerte*, entre otros. Análogamente, podemos sostener que para que la transferencia tenga lugar son necesarias ciertas condiciones previas, como pueden ser habilidades y conocimientos, entre otras.

---

<sup>36</sup> Con esta propuesta Piaget representa uno de los pioneros de la denominada revolución cognitiva. Al mismo tiempo, la obra de Piaget es una de las principales influencias recibidas por Thomas Kuhn. Para ampliar este punto, ver Broncano, F. 2002.

<sup>37</sup> Labinowicz (ed. y otros), 1987.

### 3.5. TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO COMO UN PROCESO DINÁMICO

A partir de lo desarrollado hasta aquí podemos sostener que el concepto de *transferencia* refiere a un proceso dinámico gracias al cual un sujeto es capaz de incorporar un conocimiento nuevo, ya sea dentro del aula o en cualquier ámbito de interacción social. Esta noción de transferencia puede ser entendida como una dinámica piramidal tal como se muestra en la Figura 1. En los vértices inferiores encontramos, por una parte, a aquel que posee el conocimiento a transferir y, por otra, al sujeto para quien este conocimiento es nuevo. La arista que comunica ambos extremos varía conforme a circunstancias externas al proceso de transferencia vinculadas a elementos contextuales y al sujeto que conoce. En el vértice superior, encontramos el conocimiento objeto de transferencia, que da unidad a la figura.

No nos interesa señalar, en esta oportunidad, el tipo de conocimiento en cuestión sino el papel que este desempeña como nexo entre emisor y receptor del proceso. Las aristas que comunican cada uno de los vértices inferiores con el vértice superior son distintas entre sí en cuanto a las características de la relación del emisor con el conocimiento y a la relación del receptor con el conocimiento. La propuesta de la transposición didáctica, desarrollada desde la perspectiva de la didáctica del aprendizaje, puede ser un buen complemento del modelo que se defiende en este trabajo<sup>38</sup>.

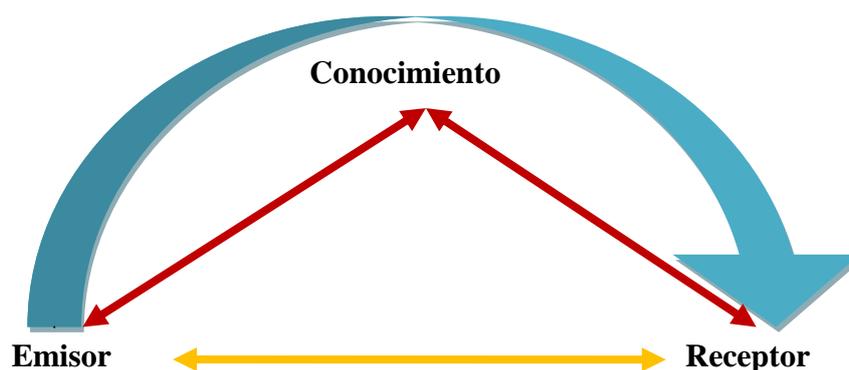
Descrito de este modo, el proceso de transferencia puede ser entendido en dos etapas. En una primera etapa, el sujeto A, poseedor de conocimiento, transfiere conocimiento al sujeto B, quien es el receptor. Hay una transferencia explícita dada por las variables que configuran la circunstancia (aula, vecindario, sociedad, etc.), y hay una transferencia implícita en el proceso, que es lo que hará que quien recibe el conocimiento pueda utilizarlo en circunstancias distintas a esta. No obstante, se trata de un único proceso de transferencia. Es claro que el sujeto B no podrá hacer uso del conocimiento si no hay un sujeto A que le transfiera en primera instancia. **La transferencia sucede solo cuando el sujeto en posesión de conocimiento nuevo es capaz de aplicar el conocimiento**

---

<sup>38</sup> Para ampliar esta propuesta, ver Chevallard, Y. 1991.

**adquirido fuera del encuadre inicial de interacción**, tal como se muestra en la Figura 1.

Este modo de comprender la transferencia de conocimiento excluye la posibilidad de que un individuo adquiera conocimiento de, por ejemplo, la lectura de un libro. Ello no quiere decir que el individuo no aprenda de la lectura de un libro, sino que para poder hablar de transferencia necesariamente se requiere de al menos dos individuos: un emisor y un receptor del conocimiento.



**Figura 1. Transferencia de conocimiento en sentido amplio (elaboración propia).**

En suma, el proceso de transferencia vinculado al aprendizaje supone la modificación de estructuras cognitivas por parte de quien aprende. Se trata de un proceso que, aunque subjetivo, requiere tanto de un conocimiento nuevo ajeno al sujeto que conoce, como de otro sujeto que sea capaz de otorgar conocimiento nuevo. Por ende, aun en el plano individual del aprendizaje, la transferencia supone un sistema complejo de interacción.

En un artículo del año 2008 Javier Echeverría aborda la transferencia de conocimiento entre comunidades científica<sup>39</sup>. En este texto el autor español señala que el principal resultado del proceso de transferencia de conocimiento entre comunidades científicas es la “innovación epistémica”. En este caso el acento de la transferencia está puesto en la posibilidad de que científicos de campos disciplinares distintos tengan la posibilidad de acceder a los contenidos y avances de otras disciplinas, entendiendo que estos

---

<sup>39</sup> Echeverría, J. 2008.

contenidos pueden ser fuente de ideas nuevas para su propia labor científica<sup>40</sup>. Las consecuencias y dificultades de entender la transferencia de conocimiento de este modo son tan interesantes como importantes para la comprensión y análisis de la práctica científica contemporáneas. Si bien estamos de acuerdo en la importancia de este tipo de transferencia, creemos que ésta no se limita a la comunicación entre expertos de distintas comunidades científicas. Tenemos la firme convicción de que la transferencia de conocimiento científico-tecnológico va más allá de las fronteras de toda la ciencia. Creemos que el proceso de transferencia puede ser entendido como el eslabón intermedio entre los distintos agentes/sectores involucrados en la producción y gestión de conocimiento nuevo ya que permite vincular prácticas, intereses y valores de los diversos actores involucrados. Como ya lo hemos señalado, el principal propósito de este trabajo es argumentar a favor de esta hipótesis, por lo que volveremos sobre esto a lo largo de todo la tesis.

### **3.6. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

Uno de los usos más extendidos del concepto de *transferencia* está vinculado al desarrollo tecnológico y a la eventual utilización de la tecnología sobre todo por el sector productivo. En este apartado nos detenemos en las características de la transferencia de tecnología no como un sub-proceso de la transferencia de conocimiento sino como un antecedente de este. Xavier Testar sostiene que a finales de la década de los noventa y tras la expansión de los estudios sobre economías basadas en el conocimiento, el concepto *transferencia de tecnología* se extendió hacia el concepto de *transferencia de conocimiento*<sup>41</sup>. Por tanto, para poder decir en qué consiste la

---

<sup>40</sup> En el apartado 3 del capítulo IV abordamos los estudios inter y transdisciplinarios como un modo particular de hacer ciencia caracterizada por la comunicación y trabajo colaborativo entre expertos de distintas disciplinas.

<sup>41</sup> Testar, X. 2012.

transferencia de conocimiento en sentido amplio, parece necesario detenernos en el estudio de las características de la transferencia de tecnología.

Lo primero que debemos señalar es que la transferencia de tecnología refiere no solo al uso de una tecnología dada, sino también a la apropiación del conocimiento necesario para la fabricación de un producto, la aplicación de un procedimiento o la prestación de un servicio<sup>42</sup>.

Según Argote e Ingram (2000) se produce transferencia de conocimiento y tecnología cuando la experiencia de una unidad afecta la de la otra unidad. En términos más prácticos, la transferencia de conocimiento puede producirse explícitamente cuando, por ejemplo, una unidad le comunica a otra una práctica para mejorar el desempeño que ha encontrado. También puede producirse transferencia implícita del conocimiento sin que la unidad receptora sea capaz de expresar el conocimiento adquirido<sup>43</sup>.

De lo dicho anteriormente se desprende que la transferencia de tecnología está estrechamente vinculada a los sectores económicos y productivos, incluso en las sociedades de base agraria cuando estos sectores incorporan una tecnología a su sistema de producción para la mejora del desempeño de sus prácticas. El desarrollo social, económico y cultural hacia un modelo capitalista condujo a la consolidación de un mercado cada vez más complejo. A la par de este desarrollo, ciencia y tecnología crecieron de modo sustancial. Junto con la revolución industrial y de modo paulatino, la ciencia se convirtió en un bien en sí mismo que busca la mejora tanto del entorno natural como del artificial en el que se desarrolla el hombre. En esta búsqueda la ciencia contribuyó a la manufactura y desarrollo de bienes materiales y culturales, convirtiéndose así en tecno-ciencia<sup>44</sup>.

---

<sup>42</sup> Definición de *transferencia de tecnología* según las Naciones Unidas, en Perán González, J. y Hernando, J. M. (coord.) 2000, pág. 15.

<sup>43</sup> Guerrero, M.; Urbano, D., 2012, pág. 109-110.

<sup>44</sup> Javier Echeverría utiliza el término “tecnociencia” para referir a la ciencia contemporánea, caracterizada fundamentalmente por la subordinación de la ciencia a objetos y valores de otras procedencias (militares, económicos, políticos, etc.). Así, según este autor, la ciencia actual se distingue de la ciencia tradicional en que esta última entiende que el conocimiento es un fin en sí mismo y su búsqueda es el objetivo principal de la práctica científica. (Para ampliar al respecto véase por ejemplo Echeverría, J. 2003).

Si bien los avances tecnológicos surgen en un contexto local específico, los medios de comunicación y transporte permiten rápidamente trascender las fronteras geográficas locales y la consecuente difusión de la tecnología producida. El desarrollo tecnológico y social determinó que el fenómeno de transferencia adquiriese velozmente alcance internacional, por ejemplo, la invención de la máquina de vapor a finales del siglo XVIII fue un factor determinante de la emergencia de la termodinámica así como el desarrollo de las teorías eléctricas y del magnetismo fue un paso previo al desarrollo de la energía eléctrica. Estos ejemplos de invenciones permiten ver que ciencia y tecnología se entrelacen<sup>45</sup>. El matrimonio entre ciencia y tecnología, consolidado a mediados del siglo XX, no solo permitió al hombre comprender y hacer cosas, sino que también permitió encontrar nuevas maneras de hacer cosas<sup>46</sup>. No obstante, como resultado de esta unión, el binomio ciencia-tecnología se incorpora a la sociedad con el aporte tanto de nuevas perspectivas de bienestar como de nuevos perjuicios sobre estas prácticas<sup>47</sup>.

La revolución científica desarrollada a partir del siglo XVII incrementó la complejidad de las técnicas de producción, y provocó que los métodos tradicionales de producción resultasen insuficientes. Si bien en un principio la tecno-ciencia coexistió con las técnicas tradicionales de producción, de modo paulatino comenzó a hacerse evidente la necesidad de incorporar las nuevas tecnologías a todos los modos de producción existentes. Como consecuencia de este proceso, y como resultado del crecimiento constante del conocimiento científico-tecnológico actualmente, por ejemplo la competitividad de una empresa viene dada por el tipo de tecnología que utiliza en su proceso de producción. Esto hace que la transferencia de tecnología sea una pieza clave e indispensable para la permanencia y éxito empresariales<sup>48</sup>.

La adaptación e innovación industrial refiere tanto a la incorporación de nuevas tecnologías como al desarrollo de nuevos productos; esta innovación no es azarosa, sino que se da como respuesta a las exigencias que establece el mercado sobre sus miembros.

---

<sup>45</sup> Freeman, C. 1975, pág. 32 y ss.

<sup>46</sup> Bunge, M. 1969, pág. 8.

<sup>47</sup> Arocena, R.; Sutz, J. 2003, pág. 11.

<sup>48</sup> Perán González, J. y Hernando, J. M. (coord.), 2000, pág. 7 y ss.

Christopher Freeman sintetiza este fenómeno al señalar que “el carácter aparentemente aleatorio, accidental y arbitrario del proceso de innovación no garantiza el éxito de una empresa, sí permite su competitividad en el mercado. De allí la necesidad de las empresas de no permanecer ajenas al avance científico y tecnológico”<sup>49</sup>.

Como resultado de esta evolución histórica, la modificación más notoria en la constitución de las empresas es la incorporación de grupos de innovación y desarrollo (I+D) a su plantel de trabajo o bien la asociación de estas con grupos existentes en otras instituciones, como pueden ser otras empresas, universidades o centros de investigación públicos o privados. La incorporación de científicos y tecnólogos a su planilla de trabajo supone que la empresa en cuestión procure la consecución de conocimiento y/o tecnología nueva según sus características específicas. Es decir, los expertos trabajan sobre aquellas variables concretas que interesan a su empresa; su objetivo es la sustitución y mejora de los mecanismos de producción empleados. Por otra parte, también es posible que una empresa, aun sin tener grupos de I+D de su propiedad, se acerque a grupos de investigación ya consolidados en otras instituciones. En este caso, la empresa consulta por una demanda determinada y el grupo de I+D responde mediante la capacitación del personal de la empresa y mediante la transferencia de conocimiento y tecnología desarrollada. De este modo, se satisface la demanda de la empresa. La realización de una u otra de estas posibilidades depende tanto del tamaño y recursos económicos de la empresa como de los objetivos que esta persigue.

Por tanto, y sobre la base de los mecanismos adaptativos que implementan las empresas, es posible distinguir entre empresas defensivas, ofensivas y adaptativas. Las empresas defensivas son aquellas que incorporan una innovación como resultado de la incorporación previa de esta en otra empresa. Se denomina *defensiva*, ya que la incorporación de la innovación se da en defensa frente al ataque de una empresa competidora y ante la posibilidad de perder competitividad en el mercado. Las empresas *ofensivas*, por otra parte, son aquellas que llevan la delantera en cuanto a la incorporación de nuevas tecnologías a su proceso de producción. Este tipo de empresas tiende a ser el responsable de generar la innovación en las empresas defensivas. La inversión en recursos humanos y capitales de innovación son sumamente relevantes

---

<sup>49</sup> Freeman, C. 1975, pág. 174.

para este tipo de empresas, por lo que por lo general las empresas ofensivas son aquellas que cuentan con grandes recursos financieros.

Por último, las empresas adaptativas son aquellas empresas que incorporan la innovación según las exigencias y variaciones del mercado. A diferencia de las empresas defensivas, que, como se dijo, buscan la incorporación inmediata de la nueva tecnología como resultado de un ataque casi directo de las empresas ofensivas, las empresas adaptativas buscan su supervivencia pero sin realizar grandes modificaciones. El objetivo de este tipo de empresas no es estar a la vanguardia en materia de desarrollo y tecnología, su objetivo es no ser excluidas del mercado y al menos mantener el lugar que ya ocupaban.

Es evidente que las empresas no son entidades abstractas que se bastan a sí mismas, sino que toda empresa se encuentra instalada dentro de una sociedad. Es necesario, por lo tanto, que la organización social cuente con las instituciones mínimas que garanticen que en caso de que una empresa requiera capital humano o desarrollo de conocimiento nuevo, la sociedad cuente con los recursos necesarios para su desarrollo. Para cumplir con esto los gobiernos incorporan nuevas instituciones a su estructura social sobre la base de macro y micro políticas enfocadas al incentivo de las investigaciones locales. Cada gobierno, sin embargo, es libre de desarrollar y promover el tipo de políticas de desarrollo científico-tecnológico que considere beneficioso para su ciudadanía.

Actualmente, la mayoría de los países ha incorporado políticas de I+D en su planificación y destina parte de su presupuesto al desarrollo de investigación científica con el objetivo de lograr un mejor posicionamiento en el ámbito internacional. La historia reciente muestra que este tipo de inversiones se traduce en una mejora económica y social en aquellas sociedades en donde se realizan. Por lo general, las políticas científicas que persiguen estos objetivos están estrechamente relacionadas con políticas educativas y de desarrollo social que permiten, entre otras cosas, el crecimiento de instituciones como la universidad<sup>50</sup>, aspecto sobre el cual volveremos en los capítulos siguientes.

---

<sup>50</sup> Guerrero, M.; Urbano, D., 2012, pág. 113, 114.

## 4. SOCIEDAD DE CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA

### 4.1. SOCIEDAD DE CONOCIMIENTO

En la década de los sesenta Peter Drucker<sup>51</sup>, conocido como el padre del *Managment*, introducía el concepto de *sociedad de conocimiento* para dar cuenta del cambio ocurrido como resultado del incremento de información presente en la sociedad. Según Drucker, la sociedad de conocimiento se caracteriza por presentar una estructura económica y social en la que el conocimiento desplaza al trabajo. La materia prima y el capital son sustituidos por el conocimiento en tanto fuente de productividad y crecimiento así como de desigualdad social<sup>52</sup>. La sociedad de información, en cambio, refiere a la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la cotidianidad de los vínculos y relaciones sociales. La incorporación de las TIC contribuye a la instauración de un nuevo entramado social caracterizado por la inmediatez y la globalización<sup>53</sup>. *Sociedad de conocimiento* y *sociedad de información* son dos conceptos que, aunque próximos en cuanto a sus contenidos, refieren a procesos distintos, y es necesario no confundirlos. Aquí nos dedicaremos al estudio de la sociedad de conocimiento ya que es el tipo de sociedad que establece los fundamentos sobre los cuales se produce la modificación del modo de producción de conocimiento que estudiaremos en el capítulo siguiente.

---

<sup>51</sup> En Harper, 1959, Drucker introduce el concepto *trabajador de conocimiento* y en Harper y Row, 1969, propone el concepto de *sociedad de conocimiento*.

<sup>52</sup> Drucker, P. 1994.

<sup>53</sup> Krüger, K. 2006.

### ***Evolución hacia la sociedad de conocimiento***

Según Lamo de Espinosa, la actual sociedad de conocimiento es resultado de un largo proceso evolutivo en el que pueden identificarse tres grandes saltos<sup>54</sup>. El autor entiende que el primer gran salto se da hacia el año 10.000 a.C. con la emergencia de la agricultura, la domesticación de animales, la producción de cerámicas y la alfarería. En este estadio, señala el autor, no hay “ciencia sino una cultura que incorpora saberes de modo natural y evolutivo”<sup>55</sup>, hay “saber hacer” más que conocer.

El segundo gran salto sucede con la revolución científica del siglo XVII y la emergencia del método científico y el conocer-más como condición de posibilidad. No solo se sabe más sino que además se sabe el modo en que se puede conocer más. El elemento más sobresaliente de esta revolución no son sus descubrimientos, sino el modo en que estos se alcanzan. El método experimental, inductivo y sintético propuesto por Francis Bacon en 1620 y el método lógico-matemático, deductivo y analítico propuesto por René Descartes en 1637 marcan el inicio del desarrollo de la ciencia moderna. A partir de estos métodos, sostiene Lamo de Espinosa, no hay un descubrir azaroso, como sucedía en el estadio de desarrollo anterior, sino una orientación intencionada de la ciencia. Desde entonces el crecimiento de la ciencia ha sido netamente ascendente en cuanto a su tarea de describir los fenómenos que suceden en el universo.

El descubrimiento de la técnica y la incorporación de la máquina a la producción como sustituta del trabajo físico dan lugar al tercer gran salto evolutivo. Comienza así la revolución de la productividad potenciada por la mercantilización del conocimiento y la incorporación del conocimiento al trabajo mismo, que trajo consigo el hecho de que la productividad y la riqueza se incrementaran con una velocidad sin precedentes. Como consecuencia de este proceso, se pasa del científico individual que trabaja de modo aislado con sus propios recursos o gracias a algún mecenas, y se da paso a la ciencia institucionalizada tal como la conocemos en la actualidad.

---

<sup>54</sup> Lamo de Espinosa, E. 2001.

<sup>55</sup> Ídem.

En 1809, en la Universidad de Berlín, Wilhelm von Humboldt introduce la investigación en la vida universitaria, acción que se replica en el resto de Europa y se extiende hasta Estados Unidos<sup>56</sup>. La institucionalización de la ciencia se consolida a comienzos del siglo XX al incorporarse la investigación científica a la industria y al sector militar. De este modo, se establece el complejo militar-industrial-universitario donde la investigación industrial ocupa el lugar de la investigación artesanal del científico moderno. A mediados de siglo XX, producto del desarrollo científico en la Segunda Guerra Mundial, se fortalece la gigantesca empresa científica<sup>57</sup>, cuyos productos repercuten directamente sobre la calidad de vida de las personas; los avances en el conocimiento sobre la energía nuclear y su uso en la medicina es uno de los principales ejemplos de esta repercusión.

### ***Incremento de la evaluación social sobre la ciencia y la tecnología***

La publicación de *Science, the Endless Frontier. A report to the President on a program for postwar scientific research*<sup>58</sup>, el informe de Vannevar Bush al presidente Franklin Roosevelt, da lugar a una nueva valoración del lugar que ocupa la ciencia en la sociedad. Tras este informe se hizo evidente la necesidad de dirigir fondos nacionales hacia el desarrollo científico como estrategia para el desarrollo económico de un país. Finalizada la guerra, ciencia, tecnología e industria estrechan sus vínculos y, como resultado, los límites entre ciencia básica, ciencia aplicada y desarrollo tecnológico se hacen difusos<sup>59</sup>. El éxito del Proyecto Manhattan, el desarrollo del radar y los avances en aviación militar mostraron la importancia de invertir en ciencia y tecnología. La industria en este contexto pasa a ser la encargada de hacer uso del conocimiento traduciéndolo en riquezas, mientras, para el sector productivo invertir en innovación tecnológica pasa a ser sinónimo de éxito y competitividad en el mercado.

---

<sup>56</sup> Reforma sobre la que volveremos en el Capítulo III.

<sup>57</sup> En alusión al concepto *Big Science*, introducido por Derek J. De Solla Price (1986).

<sup>58</sup> United States of Government Printing Office, Washington, julio, 1945.

<sup>59</sup> Quintanilla, J. M. 2005, pág. 190 y ss.

Asimismo, la autonomía que se otorga a los científicos en el informe de Bush para la gestión de los recursos derivados para su actividad comienza a ser cuestionada en la década de los setentas. Surgen movimientos sociales que buscan la reivindicación del pueblo como usuario y gestor de la actividad científica. En el campo de las humanidades se desarrollan distintos estudios que procuran dar cuenta del conocimiento y de la apropiación social del conocimiento científico. Los denominados *Science Studies* aglomeran los distintos análisis realizados en torno a la difusión y uso del conocimiento científico y tecnológico<sup>60</sup>.

### ***Fenómeno de globalización***

Tras la consolidación de la economía con base en el conocimiento y, fundamentalmente, como resultado del desarrollo y expansión de las TIC, una de las principales características de la sociedad actual es su carácter global. Pero, la globalización no es una característica exclusiva de las sociedades contemporáneas sino que es posible identificar procesos similares desde los períodos tempranos de desarrollo humano. En consonancia con Jürgen Renn, es posible afirmar que hay una continuidad entre la historia del desarrollo humano y la historia del desarrollo del conocimiento con efectos acumulativos a escala global<sup>61</sup>. Según Gilles Deleuze y Félix Guattari, la globalización es el resultado de la superposición de estratos de interacción social tales como la migración de personas, la difusión de religiones, la propagación de tecnologías y la emergencia de multilingüismos<sup>62</sup>. Por lo que podríamos decir que el rasgo característico de la globalización del siglo XXI está en su alcance y velocidad.

Actualmente, no solo circulan personas, creencias, valores, idiomas o bienes, también lo hacen herramientas, modos prácticos de dar soluciones a problemas, inventos e ideas. En cualquier caso, el sistema de conocimiento con el que cuenta una cultura es lo que posibilita o impide la difusión y uso de lo transferido. De esta manera, el conocimiento

---

<sup>60</sup> En el Capítulo IV nos detendremos en los denominados *Science Studies*.

<sup>61</sup> Renn, J. 2012.

<sup>62</sup> Deleuze y Guattari (2011), en Renn, J., 2012.

forma parte del proceso de globalización que permite que este sea posible. El conocimiento no solo permite acceder a nuevas formas de tecnologías y bienes, sino que también permite comprender su funcionamiento y realizar las modificaciones pertinentes para su uso en el contexto local<sup>63</sup>, tal como lo exige la transferencia de tecnología que abordamos con anterioridad.

El fenómeno de globalización, por lo tanto, es un fenómeno estrechamente relacionado con el establecimiento de la sociedad de conocimiento. La globalización no solo afecta a bienes y servicios, sino también a creencias, valores, religiones, idiomas, tecnologías y conocimiento, motivo por el cual el concepto de *globalización* ha sido utilizado tanto para denotar al flujo mundial de información y capitales, como para referir a la interconexión económica y cultural entre las distintas sociedades mundiales<sup>64</sup>.

En antropología se señala que las principales transformaciones culturales como consecuencia de los procesos de globalización son la desterritorialización de la producción cultural, el reforzamiento de las identidades locales, el surgimiento de culturas globales y la hibridación. A ello debe sumarse el debilitamiento de los límites de los estados-nación en cuanto a su soberanía, su capacidad integradora en lo social y su capacidad de identificación político-cultural<sup>65</sup>. Sin embargo, en el ámbito global se tiende a una cultura cada vez más homogénea, en el interior de cada sociedad se generan regionalismos o localismos que reafirman los elementos identitarios característicos de cada cultura o sociedad. Como resultado, la emergencia de una tercera cultura permite la existencia de un modo de ser global al que se incorporan los distintos individuos desde distintas culturas sin perder sus rasgos distintivos<sup>66</sup>. De esta forma es posible formar parte del sistema homogéneo que resulta de la globalización sin perder aquellos elementos específicos de cada cultura.

---

<sup>63</sup> Freeman, C. 1975.

<sup>64</sup> Olivé, L. 2007, pág. 50.

<sup>65</sup> García Delgado, D. 1998.

<sup>66</sup> Mantecón, A. R. 1993.

Desde el punto de vista económico, las consecuencias no son muy distantes de las consecuencias antropológicas. Inmersas en una dinámica similar a la cultural, las corporaciones internacionales incrementan la estandarización de la cultura de masas mientras que las instituciones nacionales y regionales se incorporan al plano global y mediatizan los efectos de las transformaciones de la globalización en el plano local. Así, mientras la globalización económica extiende el dominio del mercado mundial sobre la producción local, se incrementan los subsistemas económicos de producción local bajo nuevas condiciones<sup>67</sup>. Por estos motivos, no es de extrañar que la mayoría de los estudios sobre globalización centren su análisis en el desarrollo de los mercados de bienes y capitales y consideren la globalización del conocimiento como una consecuencia del desarrollo de mercado. Sin embargo, en tanto proceso histórico, la globalización del conocimiento dirige el desarrollo y difusión del mercado económico global<sup>68</sup>.

En suma, siguiendo a Hebe Vessuri podemos decir que, la globalización de la ciencia puede ser considerada como el conjunto de ciertos procesos que vinculan a la ciencia y a la sociedad de un modo particular. Algunos de los procesos característicos del fenómeno de la globalización de la ciencia contemporánea son: presencia de las tecnologías de la comunicación e información; incremento en la cantidad de artefactos que se vuelcan hacia la sociedad; incremento en la velocidad y modos de producción de conocimiento; presión de las corporaciones en la producción de conocimiento; proliferación de organismos de financiación multinacionales y transnacionales; creciente importancia de los problemas ambientales en el espacio político<sup>69</sup>. En efecto, la globalización genera canales y vínculos de comunicación entre diversas partes del planeta generando con ello tanto ganancias como pérdidas. En otras palabras, la globalización a la vez que promueve la inclusión también genera exclusión y desigualdad entre las regiones y las personas<sup>70</sup>.

---

<sup>67</sup> Renn, J. (ed.), 2012.

<sup>68</sup> Ídem.

<sup>69</sup> Vessuri, H. 2014, pág. 167

<sup>70</sup> Ídem. pág. 172

### ***Democratización y comercialización de conocimiento***

El desarrollo de las TIC permitió que la globalización condujera a una falsa democratización del conocimiento. La dificultad no está solo en acceder a la información, sino en saber discernir lo valioso y veraz de lo inútil. El conocimiento es el cernidor con el cual poder separar lo que vale de lo que no<sup>71</sup>. La necesidad de hacer el conocimiento accesible a todas las personas obliga a los gobiernos contemporáneos a otorgar las herramientas necesarias para la incorporación exitosa de sus ciudadanos a la sociedad de conocimiento y para atender las necesidades locales en busca de la reivindicación de los localismos. Parece evidente que todo país que quiera avanzar hacia la sociedad de conocimiento con bases democráticas debe impulsar políticas públicas dedicadas al desarrollo local de ciencia y tecnología. De este modo los estados pasan a tener la responsabilidad de promover la cultura científica y la participación ciudadana en materia científica a partir de una correcta comprensión pública de la ciencia.

Por otra parte, la difusión del conocimiento producido y su mercantilización condujo a un reduccionismo exagerado respecto de lo que es conocimiento útil o conocimiento valioso. Si bien es cierto que el conocimiento permite orientar las prácticas exitosas según ciertos fines y valores, el valor del conocimiento no debería venir dado solo por su valor comercial, sino que, como señala Olivé, el valor del conocimiento debe venir dado según las necesidades e intereses de los distintos grupos sociales y culturales, motivo por el cual es necesario considerar la diversidad cultural de cada país a la hora de elaborar políticas educativas, científicas, tecnológicas y de innovación<sup>72</sup>.

---

<sup>71</sup> Lamo de Espinosa, E. 2001.

<sup>72</sup> Olivé, L. 2005, págs. 49-63 y 2007 pág. 47.

## 4.2. COMPRENSIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Bibliotecas enteras de filosofía de la ciencia se han escrito para señalar que el método científico es el responsable de establecer el abismo entre el conocimiento científico y el público en general, la investigación científica es una actividad desarrollada por unos pocos individuos que han adquirido una formación específica que los acredita a hablar con propiedad sobre los fenómenos del universo. Con el advenimiento de la ciencia moderna y la profesionalización de la ciencia, la influencia de la ciencia en las sociedades creció notoriamente, tal como ya se ha señalado en este trabajo. El científico aislado pasó a trabajar de modo colectivo en la comunidad de expertos. El abismo entre esta comunidad y el público en general descansa sobre el supuesto de que los expertos son los responsables de la elaboración del conocimiento necesario para que la sociedad mejore y crezca. La creciente presencia del conocimiento científico en la sociedad transforma antiguos espacios de interacción social en nuevos espacios de desarrollo científico. Como producto de las modificaciones en el mercado, por ejemplo, las instituciones científicas se vieron en la obligación de ser más “comerciales” al mismo tiempo que los sectores productivos de la sociedad se tornaron más “científicos”, cuestión en la que ahondaremos en el siguiente capítulo.

En este contexto, el público en general, el ciudadano *lego* promedio en materia científica, accede a la ciencia en forma de producto y bajo determinadas circunstancias. Los ciudadanos, en su mayoría, no poseen experiencias científicas, y los momentos en que son expuestos a determinada información surgen por una finalidad dada. Por ejemplo, se comunican al público las especificaciones de un cosmético y sus virtudes respecto de otro. Las preocupaciones que competen al público en general refieren entonces a las consecuencias del uso o implementación de determinada tecnología o al desarrollo de nuevas investigaciones. La forma y circunstancias en las que accede el público a la ciencia son responsables de establecer las características de la relación entre éste y la ciencia, así como el modo en que la transmisión de conocimiento tiene lugar.

El público, entonces, es el receptor del conocimiento científico-tecnológico. Pero no hay “un” público, sino que las características del público destinatario varían conforme a las circunstancias en las que este se configura. Edna Einsiedel sostiene al respecto que no

se trata de “un” público homogéneo sino más bien de un público heterogéneo que actúa en un contexto social específico. Estos contextos pueden configurarse según los siguientes aspectos:

1. El interés expreso por parte de los individuos.
2. El conocimiento con el que cuenta el público sobre un producto científico tecnológico.
3. El contexto político dado por la convocatoria de ciudadanos para el referéndum sobre la viabilidad de una investigación, por ejemplo.
4. El contexto del mercado, donde los individuos son consumidores que eligen entre una variedad de productos que difieren en materia prima utilizada, procedencia, etc.
5. La ocupación y espacios de ocio en los que los individuos participan, mediante la utilización del conocimiento científico-tecnológico en la realización de la labor diaria o bien como herramienta de entretenimiento<sup>73</sup>.

Por lo dicho, el público se presenta como un conjunto de individuos cuya identidad varía conforme al contexto en que se encuentra, mientras que la ciencia se entiende como una actividad autónoma, auto-regulada y poco mutable. Ciencia y público son considerados dos elementos distintos y distantes. Autores como Steve Fuller sostienen que es necesario acortar la brecha existente entre ciencia y público para fomentar la participación de los ciudadanos en la toma de decisiones respecto de la actividad científica<sup>74</sup>.

En las sociedades bajo regímenes democráticos la formación de individuos críticos y reflexivos no necesita justificación, ya que la educación es requisito para el ejercicio de la ciudadanía. La crítica y la reflexión son habilidades necesarias para poder ser un ciudadano activo y para la adquisición de conocimiento. Tal como lo vimos al comienzo del presente capítulo, el conocimiento es una noción normativa que indica que tenemos

---

<sup>73</sup> Einsiedel, E. F. 2005, pág. 145 y ss.

<sup>74</sup> Fuller, S. 2003. Retomaremos este punto en el Capítulo IV.

derecho a creer sobre la base de evidencia y razones, o bien que tenemos las garantías, justificación o buenas razones para creer en algo. Robert Nola y Gürçöl Irzik sostienen que una persona que no analiza críticamente una creencia no posee conocimiento acerca de lo que la creencia establece. En el mejor de los casos, una persona que no analiza críticamente puede tener información, puede haber formado una opinión sobre la creencia, pero no tendrá conocimiento sobre lo que esta creencia establece<sup>75</sup>. Por este motivo, es necesario que los individuos adquieran a través de la educación contenidos específicos sobre los fenómenos que suceden a su alrededor —tanto naturales como sociales— y habilidades específicamente asociadas a la crítica y la reflexión.

Entendida de este modo, la formación de la ciudadanía en contenidos científicos contribuiría con tres de los grandes objetivos de la educación propuestos por Bertrand Russell:

the first considers that the sole purpose of education is to provide opportunities for growth and to remove hampering influences. The second holds that the purpose of education is to give culture to the individual and to develop their capacities to the utmost. The third holds that education is to be considered rather in relation to the community than in relation to the individual, and that its business is to train useful citizens<sup>76</sup>.

Según Russell, la educación posee una doble función en las sociedades contemporáneas. Por una parte, debe promover el desarrollo de habilidades individuales que permitan y contribuyan al crecimiento individual de las personas. Por otra parte, debe contribuir a la formación de ciudadanos activos. Nola e Irzik destacan que uno de los objetivos centrales de la educación debe ser “*to produce people who can be rational and critical inquirers into whatever subject matter or discipline in which education is being acquired*”<sup>77</sup>. En otras palabras, el principal objetivo de la educación no debe ser satisfacer una necesidad social, una realización personal ni la iniciación en una tradición o la adquisición de una vocación, el principal objetivo de la educación, sostienen, es el desarrollo de individuos críticos y reflexivos. Dicho en sus palabras:

---

<sup>75</sup> Ídem, pág. 13 y ss.

<sup>76</sup> Russell, B. en Nola, R.; Irzik, G. 2005, pág. 5.

<sup>77</sup> Nola, R.; Irzik, G. 2005, pág. 7.

[...] produce people who engage in *critical inquiry* (alternative criticism, or critical evaluation).[...] For Anderson, the educated, whatever else they may be, *ought* to have a highly developed ability to critically evaluate any beliefs, any assumptions and presuppositions, any attitudes, judgment and evaluations (including those of critical inquiry), and any traditions and customs of one`s society and culture<sup>78</sup>.

Un modelo educativo basado en estos supuestos permitirá el desarrollo de ciudadanos críticos, con suficiente conocimiento como para acceder a los principales avances científicos, por lo cual este tipo de educación contribuye a la alfabetización científica de la población y consecuentemente a una cultura científica de calidad.

En el siguiente capítulo veremos cómo el modo de producción de conocimiento se modificó de tal modo que la cultura científica pasó a ser, efectivamente, un elemento sustancial para el mecanismo de control, prescripción y evaluación del conocimiento producido.

### **4.3. ALFABETIZACIÓN Y CULTURA CIENTÍFICA**

Tal como señalamos en el apartado 4.1, una de las principales exigencias con la que debe cumplir una comunidad para su ingreso a la sociedad de conocimiento es que los ciudadanos cuenten con las herramientas necesarias para acceder al conocimiento producido y contribuir a su desarrollo. Olivé señala al respecto:

El desafío para el tránsito a una sociedad de conocimiento es que la gente de carne y hueso, en función de sus fines y de sus valores, pueda ejercer sus capacidades para generar y para apropiarse y aprovechar el conocimiento, tanto los saberes tradicionales, como lo científicos y los tecno-científicos, pero sobre todo para alcanzar sus fines. Esto puede requerir diversas formas de enseñanza-aprendizaje, así como estructuras institucionales, y desde luego, la posibilidad de los agentes [...] tengan acceso a los recursos intelectuales y materiales de su entorno<sup>79</sup>.

---

<sup>78</sup> Ídem, págs. 7-8.

<sup>79</sup> Olivé, L. 2005, pág. 62.

Por su parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés) sostiene que la investigación científica es una herramienta de crecimiento, desarrollo y beneficio social, y que por ende el conocimiento científico y tecnológico debe ser un bien de acceso universal. Cada Estado debe garantizar a sus ciudadanos el acceso al saber científico que permita el correcto desarrollo de los procesos democráticos vinculados con la actividad científica. Según esta organización, se debe incentivar la elaboración y ejecución de políticas y estrategias de promoción, mantenimiento y desarrollo de investigaciones científicas con fondos públicos y privados. Los mecanismos de control y valoración de la actividad científica deben garantizar la transparencia de la actividad de investigación y sus resultados mediante la elaboración de marcos jurídicos específicos que cumplan con el objetivo de hacer que el producto de la investigación científica sea algo comunicable<sup>80</sup>.

En líneas de lo expuesto en el apartado anterior, la alfabetización en ciencia y tecnología de una sociedad no solo hace a cada individuo conocedor de la práctica científica y de sus resultados, sino que le otorga la posibilidad de ser usuario crítico y reflexivo en materia de desarrollo científico y tecnológico. Pero, tal como lo señala Mariano Gordillo, para lograr una verdadera alfabetización en ciencia y tecnología no solo es imprescindible contar con información sobre la morfología y sintaxis del conocimiento científico sino que también es necesario comprender el contexto y los motivos que condujeron a la obtención de este conocimiento. Al mismo tiempo, este tipo de alfabetización es necesaria para formar parte de la comunicación entre expertos y usuarios, ya que permite la toma de decisiones sobre la evaluación y control social de la ciencia y la tecnología<sup>81</sup>.

Como ya hemos señalado, la educación es el principal instrumento utilizado para lograr la alfabetización tanto en sentido amplio como en sentido estrecho. Cuando hablamos de alfabetización en sentido amplio nos referimos a la transmisión de conocimiento que permite que un individuo pueda hacer uso correctamente del lenguaje oral y escrito. Mientras que, la alfabetización en sentido estrecho refiere a la transmisión de

---

<sup>80</sup> Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico, UNESCO, 1999.

<sup>81</sup> Gordillo, M. 2005.

conocimientos específicos a un área de conocimiento, como es el caso de la alfabetización científica. Por lo tanto, “alfabetización científica” refiere al conjunto de conocimientos específicos con los que cuenta un individuo, a partir de los cuales pueden acceder a contenidos relativos a la ciencia.

Se trata, en efecto, de un tipo de conocimiento que permite que la ciudadanía forme parte de los diversos ámbitos de interacción donde la ciencia y la tecnología se desarrollan. Este conocimiento no solo informa a los ciudadanos acerca de cómo está compuesto el universo y explica los fenómenos que suceden en este, sino que además les permite intervenir en el mundo. Se trata de un tipo de conocimiento que permite que los ciudadanos sean agentes activos en la toma de decisiones, y que puedan discernir entre aquello que es valioso y lo que no lo es. En este sentido, parece necesario que para que un individuo pueda ser científicamente culto primero debe haber alcanzado la alfabetización científica.

La siguiente tabla tiene por objetivo sintetizar las principales características que subyacen a las perspectivas abordadas al respecto de la alfabetización científica.

<b>Supuestos que subyacen a la alfabetización en ciencia y tecnología</b>		
<b>UNESCO (1999)</b>	<b>Olivé, L. (2005)</b>	<b>Gordillo, M. (2005)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estados deben garantizar el acceso al saber científico para el correcto desarrollo de los procesos democráticos vinculados con la actividad científica.</li> <li>• Es necesario desarrollar políticas de promoción, mantención y desarrollo de investigaciones científicas con fondos públicos y privados.</li> <li>• Con lo anterior se colabora con la transparencia de la actividad científica,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las personas deben tener la posibilidad de apropiarse del conocimiento tradicional y científico según sus valores, fines e intereses.</li> <li>• Es necesario contar con recursos intelectuales y materiales que permitan acceder a los contenidos de la ciencia.</li> <li>• Lo anterior exige una estructura institucional que permita el acceso de los diversos agentes al conocimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La alfabetización en ciencia y tecnología supone conocimiento sobre la morfología y sintaxis del conocimiento científico-tecnológico.</li> <li>• La alfabetización científica supone también el conocimiento del contexto y los motivos que condujeron al desarrollo de una investigación.</li> <li>• La alfabetización en ciencia y tecnología es necesaria para lograr la</li> </ul>

<p>haciéndola comunicable al público en general.</p>		<p>comunicación de la ciencia y que los usuarios puedan ser parte de la toma de decisiones sobre la ciencia.</p>
--	--	--

**Tabla 1 – Supuestos que subyacen a la alfabetización en ciencia y tecnología (elaboración propia a partir de UNESCO (1999); Olivé, L., (2005) y, Gordillo, M. (2005)).**

La tabla deja en evidencia la complejidad inherente a la alfabetización científica, en esta interviene el estado como generador de políticas orientadas a su desarrollo, estructuras institucionales que permitan la ejecución de estas políticas y mecanismos de comunicación que permitan hacer efectiva la alfabetización alcanzada. Pero, el problema se torna más complejo aun cuando además consideramos la relación que la alfabetización científica tiene con la cultura científica.

Al abordar el concepto de cultura científica, José Antonio López Cerezo sostiene que una cultura científica de calidad es aquella que hace a un pueblo crítico y responsable, lo que solo es posible si cuenta con conocimiento sobre las potencialidades, incertidumbres y riesgos de la implementación de una tecnología o conocimiento científico<sup>82</sup>. Se trata no solo de reconocer los productos de la ciencia, sino también de acceder a las posibles consecuencias, directas o indirectas, a las que esta puede conducir. Es por ello que según López Cerezo y Montaña Cámara Hurtado, al referimos a cultura científica podemos hacerlo de dos modos. Por una parte, podemos hablar de cultura científica en sentido amplio para referir a la posibilidad de implantar la ciencia en una cultura. Entendida de este modo, es posible referir a la cultura científica de una sociedad para dar cuenta del grado de científicidad con la que cuenta para lo que se considera por ejemplo, el uso de TIC entre la población, la participación social en materia de ciencia y tecnología, el grado de presencia de la ciencia en el sistema educativo y los medios de comunicación, entre otras variables. Pero también es posible entender el concepto de cultura científica como resultado de la alfabetización científica. En este caso no nos referimos a la sociedad en general sino al individuo en particular. Tanto en sentido amplio como en su uso restringido, sostienen los autores, la cultura científica no debe limitarse a los conocimientos básicos de la ciencia sino que también debe incluir conocimiento al respecto de los riesgos, usos políticos, influencias

---

<sup>82</sup> López Cerezo, J. A. 2005, pág. 357.

económicas y dilemas éticos en la investigación científica, conocimiento que los autores denominan como *metacientífico*<sup>83</sup>.

Si aceptamos la propuesta de este autor, y entendemos la cultura científica de este modo, la cultura científica pasa a constituirse como un requisito *sine qua non* para formar parte de la sociedad de conocimiento que solo se alcanza a través de políticas públicas que impulsen el desarrollo científico y tecnológico y su eventual comunicación social. Por esta razón, se hace necesaria la ejecución de políticas económicas, educativas, científicas y sociales que permitan tanto la emergencia y desarrollo de conocimiento nuevo como su apropiación por parte del pueblo en el que se desarrolla. En la medida en que estas políticas tienen el objetivo común de desarrollar e incrementar la cultura científica de la ciudadanía, deben ser diseñadas con perspectivas de corto, mediano y largo plazo, y su ejecución debería ser de modo integral.

Ser científicamente culto no solo es saber más ciencia sino también “practicar la ciencia”: asumir protagonismo, llevarla a la vida diaria mediante la potenciación de las capacidades para tomar decisiones y elegir cursos de acción. Con este planteamiento general, estudiar el éxito de los procesos de transferencia de conocimiento implica analizar una diversidad de dimensiones cognitivas y actitudinales, pero también estudiar la incidencia efectiva del conocimiento en el cambio conductual, o al menos en la disposición a la acción, ya se trate de circunstancias excepcionales en la vida (como ante graves problemas de salud) o bien de rutinas cotidianas en nuestros papeles diarios como padres, amigos, trabajadores, consumidores, estudiantes, usuarios, etc. Hay además una clase de comportamientos posibilitados por la adquisición de cultura científica con una importante dimensión social, pues implican la movilización o cooperación con otras personas, y que son catalogables como variedades de la participación ciudadana<sup>84</sup>.

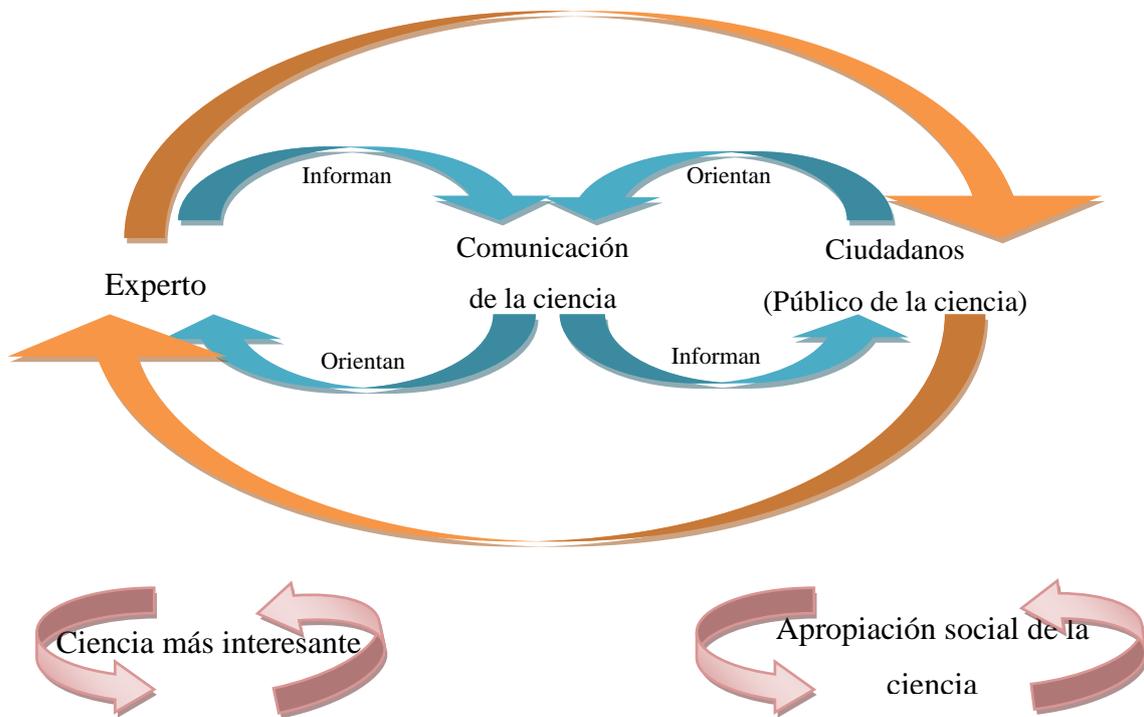
En suma, mientras la alfabetización científica permite acceder a los contenidos de la ciencia y la tecnología; la cultura científica es posterior a la alfabetización de la ciencia y es considerada el requisito previo para una valoración social de la ciencia y para la participación de la sociedad en los procesos de comunicación científico-tecnológicos. En la medida en que el público en general cuente con los conocimientos necesarios para acceder a temas sobre ciencia y tecnología aumentará la calidad de la comunicación

---

<sup>83</sup> López Cerezo, J. A., Cámara Hurtado, M. 2012.

<sup>84</sup> Ídem.

entre expertos y el común de la gente. Cuantos más conocimiento e interés tenga el público sobre la ciencia, las observaciones que el público pueda hacer serán más precisas y sus críticas, más agudas; lo que permitirá una valoración social sobre la ciencia de calidad.



**Figura 2 – Modelo dinámico de comunicación de la ciencia (elaboración propia a partir de López Cerezo, J. A., 2005, pág. 355)**

El modelo dinámico de comunicación de la ciencia tal como es presentado en la figura 2 muestra que la comunicación entre expertos y ciudadanos en general no se da de modo lineal. Muy por el contrario, se trata de un proceso dinámico que puede adoptar diversas modalidades, entre estas, la transferencia de conocimiento.

## **5. COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA: PUENTE ENTRE EXPERTOS Y PROFANOS**

Según Nieto-Galán, en la actualidad nos encontramos frente a una nueva ciencia, una ciencia democrática en la que el ciudadano ya no es científicamente ignorante. Se trata de un público específico cuyas características lo hacen epistemológicamente activo y que posee la capacidad de orientar líneas de investigación. Se trata de “millones de hombres y mujeres que no se resignan en su papel como profanos ignorantes científicos, en un mundo en el que la frontera entre lo académico y lo popular, entre lo experto y lo profano, entre lo científico y lo social se diluye de forma progresiva”<sup>85</sup>. La comunicación de la ciencia puede contribuir a la comunicación entre expertos y profanos o bien mantener la brecha entre estos. El modo en que se establece dicha comunicación determinará que la distancia entre las partes se reduzca o incremente. A su vez, una buena comunicación científica puede contribuir a la formación de ciudadanos científicamente cultos haciéndose, de este modo, imprescindibles en las sociedades democráticas.

---

<sup>85</sup> Nieto-Galan, A. 2012, pág. 47.

## 5.1. OBJETIVO Y MODOS DE COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA

El rol fundamental de la comunicación de la ciencia es la formación de opinión pública sobre la ciencia, y su contenido son los resultados de las investigaciones científico-tecnológicas, los procesos que conducen a estos, las posibles aplicaciones del conocimiento producido y los posibles impactos sociales y medioambientales que pueden tener su uso<sup>86</sup>.

El modo y canal en que se desarrolla la comunicación de la ciencia y la tecnología depende del objetivo y alcance de la comunicación y de su receptor<sup>87</sup>. De este modo, es posible distinguir entre:

- Difusión o diseminación de la ciencia. En este tipo de comunicación el énfasis está puesto en el alcance de personas que podrán acceder al mensaje que se busca comunicar. No se pone atención en el receptor, por lo que no hay una adaptación del contenido que se busca comunicar. Bajo esta rúbrica pueden agruparse tanto publicaciones especializadas como las muestras de museo.
- Divulgación, popularización, vulgarización. Si bien estos tres términos pueden considerarse sinónimos, *popularización* es el término más utilizado en inglés y *vulgarización*, en francés. Dada la connotación negativa que tiene en español el término *vulgarización*, en nuestra lengua se opta por el término *divulgación* para dar cuenta de la acción de comunicar que pone énfasis en quien recibe el mensaje. Se trata de una comunicación entre expertos y profanos donde hay una modificación del mensaje. En este grupo podemos encontrar piezas periodísticas, series de televisión, documentales, entre otros.
- Periodismo científico. Es un tipo particular de comunicación de la ciencia en la que se da un ida y vuelta entre la comunidad de expertos y el público, los políticos, los gestores e incluso entre especialistas de otras disciplinas. No se trata de un tipo de divulgación de la ciencia, ya que no es este su objetivo. El

---

<sup>86</sup> Olivé, L. 2000.

<sup>87</sup> Marcos, A. 2010a.

objetivo del periodismo científico es la comunicación actual de contenidos de ciencia y tecnología. Este tipo de comunicaciones es realizado por profesionales especializados y su público es el público de masas.

- Transferencia científica. Es un modo particular de comunicación de la ciencia cuyo receptor es la industria, o cualquier otro sector social dedicado a la producción o al servicio. En este tipo de comunicación hay una modificación en el mensaje en función del receptor. A pesar de ser una de las prácticas más rentables y actuales dentro del campo científico contemporáneo, no siempre se incluye dentro de las variedades de comunicación de la ciencia<sup>88</sup>.

Cada uno de estos modos de comunicación de la ciencia a su vez puede basarse en un modelo teórico específico. Cada modelo teórico determina, a su vez, una noción específica respecto del vínculo existente entre conocimiento científico, sociedad y éxito comunicativo. El modelo de déficit, modelo de diálogo y modelo sistémico son los marcos teóricos en los que puede desarrollarse la acción comunicativa de la ciencia.

### ***Modelo de déficit***

El modelo de déficit sostiene que el público en general tiene serias dificultades para acceder a los resultados científicos. Estas dificultades derivan “de la alta especialización científica, de la propia complejidad de los problemas y de la tecnocracia que dirige las decisiones en estos temas”<sup>89</sup>. Este modelo asume que toda crítica o desaprobación social de un avance tecnocientífico se debe a la carencia de un nivel adecuado de conocimiento que permite que el público lo comprenda. Según este modelo, resulta necesario estimular procesos comunicativos que acorten la brecha entre ambos extremos en donde la divulgación cumple con el objetivo de incrementar el conocimiento público sobre determinadas materias. Este modelo conjetura un público pasivo que requiere de conocimiento para comprender los logros científicos. Supone también que la transmisión de conocimiento no se realiza con vistas a la mejora del público en general

---

<sup>88</sup> Marcos, A.; Chillón, J. M. 2010.

<sup>89</sup> Ídem, pág. 89.

sino para la validación y acreditación de un logro tecnocientífico específico. La presencia de estos supuestos hace que esta perspectiva deje fuera los problemas políticos y éticos que puedan presentarse vinculados a la actividad científica.

Las consecuencias más significativas de este modelo son la incapacidad de comprender el desarrollo del conocimiento científico y, en consecuencia, la inexistente participación ciudadana en temas vinculados a su desarrollo. El modelo de déficit, entonces, no es capaz de comunicar el ámbito científico con el público en general. No se logra cumplir con el principal objetivo de la comunicación científica. Sobre la base de los supuestos del modelo de déficit, el enfoque tradicional sobre comprensión pública de la ciencia y la tecnología sostiene que existe una apreciación del público mayoritariamente positiva sobre la ciencia y la tecnología resultado del amplio número de artefactos nuevos introducido por la ciencia y la tecnología a la vida de las personas. Supone, además, que la población posee un alto interés en temas vinculados a la ciencia y a la tecnología, ya que estas son dos piezas centrales en el desarrollo de las sociedades contemporáneas. Por último, supone que hay una relación lineal entre el nivel educativo de los ciudadanos y la aceptación por parte de estos de la ciencia y la tecnología; desde esta perspectiva, la aprobación de los avances de tecnociencia es directamente proporcional a la alfabetización científica del público.

### ***Modelo de diálogo***

El modelo de diálogo<sup>90</sup> surge como alternativa al modelo de déficit. Este modelo considera iguales tanto a emisor como a receptor. En ejercicio este modelo invierte los roles de uno y otro, lo que supone que el ciudadano recibe el conocimiento científico a la vez que sus expectativas, necesidades y opiniones son consideradas. En los últimos años el modelo de diálogo se ha multiplicado y extendido a varios países. Tertulias, espacios de periodismo científico, iniciativas de museos, cafés científicos, entre otros, son muestra de las actividades desarrolladas bajo este marco teórico. La incorporación de la participación pública en la gestión del desarrollo del conocimiento científico contribuye a una nueva visión del quehacer científico amparado en la cogestión de esta.

---

<sup>90</sup> Modelo de diálogo o también *Public Engagement with Science and Technology*.

### ***Modelo de sistemas***

El modelo de sistemas desarrollado por Evandro Agazzi a partir de la teoría general de sistemas propone superar la desconexión entre el campo científico y el público. En las primeras secciones de este capítulo señalamos que el conocimiento científico-tecnológico es el resultado del intento del hombre de apoderarse de la naturaleza. En este intento, el hombre produjo un inmenso caudal de leyes y teorías que explican los fenómenos de la naturaleza y otorgó un sinnúmero de artefactos nuevos conformando una sobrenaturaleza de la cual parece poco probable que pueda escapar. Durante este recorrido, la vida del hombre se ha hecho más científica y más tecnológica, de forma paulatina se fue consolidando una visión científicista del mundo y una racionalidad de la eficacia tecnológica que convergen en la racionalidad tecnocientífica. Pero, el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico no solo contribuyó a lograr una visión racional del mundo y a cumplir nuestros deseos mediante el desarrollo de nuevos artefactos. Como resultado de la actividad científica y con el desarrollo de tecnología específica, el hombre ha generado desastres y sufrimiento para otros seres humanos y otros seres vivos. En palabras de Marcos:

[...] la extensión inmoderada de lo tecnocientífico ha traído beneficios para la vida de los seres humanos y del resto de los habitantes del planeta. [...] El siglo que ha conocido progresos innegables, como el perfeccionamiento de la anestesia y de los antibióticos, también ha visto las técnicas más eficaces para producir dolor y muerte<sup>91</sup>.

Es claro que ni la ciencia ni la tecnología son responsables del daño y dolor producidos por el hombre a través sus acciones, no hay bondad o maldad intrínseca a estas actividades. Son los hombres quienes, movidos por distintos motivos, hacen uso del conocimiento producido en su propio beneficio, incluso para las cosas más atroces. Por este motivo, señala Marcos, no se puede otorgar autonomía absoluta a la tecnociencia sino que esta debe estar sujeta a controles que aunque la restrinjan no socaven su legítimo margen de autonomía<sup>92</sup>.

Con el término *autonomía de la ciencia* nos referimos a la organización que permite a un sistema dado su funcionamiento, crecimiento y desarrollo, contando con los recursos

---

<sup>91</sup> Marcos, A. 2010a, pág. 69.

<sup>92</sup> Ídem.

para ello y sin depender de ajenos. Lograr este tipo de autonomía “relativa” de la tecnociencia parece ser posible mediante “el cultivo de relaciones sistémicas y de conexiones horizontales entre los diversos ámbitos de la vida humana, entre los que se encuentran la ciencia, la moral y el arte”<sup>93</sup>. La perspectiva sistémica propuesta por Agazzi surge con este objetivo.

Agazzi parte de la teoría general de sistemas de Ludwig von Bertalanffy y de los aportes de Jean Ladrière y propone emplear la teoría general de sistemas para vincular los distintos subsistemas existentes dentro del sistema social, entre ellos, la tecnociencia. La aplicación de esta perspectiva permite que los distintos sistemas autónomos se vinculen sin perder por ello su propia autonomía. Según la perspectiva propuesta por Agazzi, la tecnociencia es un sistema de acciones humanas abierto y social, pues guarda relación con otros subsistemas sociales, y adaptativo, ya que puede modificarse o modificar su entorno para mantener su equilibrio. El equilibrio del sistema de tecnociencia está dado por el cumplimiento de sus funciones esenciales (producción y difusión de conocimiento), y se encuentra sometido a tensiones internas y externas que hacen peligrar su equilibrio.

Las tensiones internas son el tipo de tensiones necesarias para su funcionamiento y desarrollo, por ejemplo, la tensión entre la tradición impuesta al científico a través de los libros de textos y los modelos con los cuales hacer ciencia, y la crítica como herramienta en la consecución de conocimiento nuevo. Las tensiones externas son resultado de la interacción de la tecnociencia con los demás sistemas existentes en el medio en el que se desarrollan. En este caso, el sistema tecnocientífico recibe de su entorno demandas, apoyos u obstáculos (*inputs*) y responde consecuentemente a ello (*outputs*). La propuesta sistémica sostiene que a partir de la interacción entre los distintos subsistemas se genera una retroalimentación (*feedback*) entre estos que permite la modificación constante de cada uno como resultado de la modificación en otro subsistema con el que guarda relación. Marcos describe este fenómeno al considerar que “si el conocimiento emitido por el sistema científico dejase de ser eficaz, probablemente

---

<sup>93</sup> Ídem, pág. 70.

esto influiría sobre el sistema económico y, a la larga, redundaría en una menor financiación de la investigación tecnocientífica”<sup>94</sup>.

Las particularidades del sistema tecnocientífico hacen necesario que este se encuentre en un entorno que le permita su desarrollo, así, el vínculo establecido con sus pares debe permitir que la tecnociencia crezca y procure la consecución de sus objetivos constitutivos sin socavar ni pasar por alto ninguno de los sistemas con los que guarda relación. Podríamos pensar que si la tecnociencia no tuviera límites, sería capaz de otorgar un caudal inmenso de conocimiento nuevo. El problema se instala en el caso de que al procurar cumplir con este cometido la tecnociencia va en contra de los objetivos, los ideales o la constitución de alguno de los demás sistemas. “Si algún gobierno enloquecido desviase todo el dinero disponible para educación hacia la investigación básica, esta empresa saldría beneficiada a corto plazo, pero pronto acabaría por extinguirse por falta de relevo generacional de los científicos”<sup>95</sup>. Esto muestra las consecuencias de formar parte de una organización sistémica en la que los resultados de las acciones dentro de un sistema repercuten directa o indirectamente en los demás e incluso en el sistema mismo.

### ***La comunicación social de la ciencia como un subsistema dentro del sistema social***

Según el modelo sistémico, el sistema de comunicación de la ciencia es un subsistema dentro del entramado social, y está compuesto por acciones e interacciones humanas que se vinculan con el sistema científico, con el sistema político y con el sistema económico, entre otros. A pesar de la conexión entre un subsistema y otro, cada uno de estos subsistemas continúa siendo autónomo. La red de interconexiones que surge configura el medio en el que las acciones humanas tienen lugar.

La comunicación social de la ciencia es uno de los subsistemas mencionados, constituye un sistema abierto, adaptativo y social y se encuentra en estrecha relación con el sistema

---

<sup>94</sup> Ídem., pág 78.

<sup>95</sup> Ídem., pág. 80.

económico, jurídico, ético, artístico y militar. Posee sus propios fines constitutivos, presenta una estructura interna que le otorga identidad y un grado suficiente de autonomía. Su objetivo es comunicar sobre un objeto y que el receptor logre formar su propia opinión de aquello de lo que se informa.

La comunicación de la ciencia implica que la información que se trasmite versa sobre ciencia y tecnología. Si bien la función del sistema es constitutiva de este, su funcionamiento depende de las interacciones que presenta, las cuales son:

- Entradas (*inputs*), bajo las que se agrupan: demandas (información relevante para el público en tanto ciudadano, consumidor, votante, etc.), apoyos (por ejemplo, colaboración de especialistas), obstáculos (por ejemplo, falta de claridad en la información a comunicar).
- Salidas (*outputs*), refiere a la producción mediante la que se hace efectiva la comunicación de la ciencia (debate, crítica, divulgación e información científica, entre otros). Estas salidas pueden contribuir en la modificación de la opinión pública sobre ciencia y tecnología<sup>96</sup>.

En suma, como consecuencia de la implementación del modelo sistémico, el sistema de comunicación de la ciencia es concebido como un subsistema dentro del entramado social, la comunicación de la ciencia es comunicación social de la ciencia. Se trata de un sistema abierto y adaptativo en estrecha relación con el sistema económico, jurídico, ético, militar y artístico del pueblo en el que se inscribe. El principal objetivo de este sistema es la comunicación de los avances en ciencia para que el público en general sea capaz de formar una opinión original al respecto del contenido que se le transmite. El modelo de sistema de comunicación de la ciencia colabora, de este modo, con el desarrollo de la alfabetización científica y el incremento de la cultura científica de los individuos a quienes se dirige. El éxito de esta comunicación está dado por la interrelación entre emisor, mensaje, canal, receptor y contenido. Sus productos pueden modificar el resto de los sistemas con los que se relaciona y, en conjunto, modificar todo el medio en el que se encuentran. La modificación del medio, a su vez, puede

---

<sup>96</sup> Para ampliar, ver Marcos, A. 2010a, pág. 202 y ss.

repercutir en el sistema de comunicación de la ciencia conformando una retroalimentación o *feedback* constante.

## **6. CONCLUSIÓN: UNA NUEVA ACEPCIÓN PARA EL CONCEPTO DE TRANSFERENCIA**

A lo largo del presente capítulo estudiamos distintos aspectos de lo que consideramos un único proceso: la transferencia de conocimiento. Según la teoría de comunicación de la ciencia abordada, la transferencia de conocimiento es un tipo particular de comunicación, y, como tal, persigue los objetivos de la comunicación científica. De este modo, el objetivo de la transferencia de conocimiento es la formación de opinión pública sobre la ciencia, su contenido son los resultados de las investigaciones científico-tecnológicas, los procesos que conducen a estos, las posibles aplicaciones del conocimiento producido y los posibles impactos sociales y medioambientales que puede tener su uso, tal como fue establecido con anterioridad. Sin embargo, según nuestro punto de vista la transferencia trasciende este objetivo.

En el apartado 4 estudiamos las características de la sociedad de conocimiento, los motivos que condujeron a su consolidación y la importancia de la comprensión pública en asuntos sobre ciencia y tecnología. Vinculado con ello vimos la importancia de contar con políticas integrales que apuesten tanto al desarrollo del conocimiento científico y tecnológico como al desarrollo de la alfabetización y cultura científicas de los ciudadanos de cada país. La educación, dijimos, es la herramienta mediante la cual un individuo es capaz de ejercer su ciudadanía. A través de la educación una persona recibe conocimiento general y específico, y, sobre todo, adquiere la posibilidad de ser crítico y reflexivo respecto del conocimiento que recibe y utiliza. Así, la educación es requisito previo para la incorporación de una comunidad a la sociedad de conocimiento. Pero, ¿cuál es la relación entre educación y transferencia de conocimiento?

Tal como lo señalamos en el primer apartado del presente capítulo, el conocimiento es una construcción humana, histórica y culturalmente determinada que permite a un sujeto

orientar sus acciones. Entendido como una subespecialización del conocimiento, el conocimiento científico permite comprender y predecir los fenómenos de la naturaleza y colaborar con la orientación de las acciones. Al mismo tiempo, la tecnología construye una sobrenaturaleza en la que el hombre se desarrolla e interactúa con un número creciente de artefactos. Es así como la naturaleza se transformó en una *tecnonaturaleza* en la que el conocimiento se tornó una pieza sustancial para la vida del hombre. Con el concepto de *tecnonaturaleza* nos referimos a la realidad física en la que vive el hombre contemporáneo, la tecnología es su hábitat natural y en este hábitat el conocimiento se vuelve un elemento clave. Más precisamente, se trata del conocimiento acerca de lo que las cosas son y el conocimiento respecto de cómo funcionan las cosas, conocimiento mínimo necesario para interactuar con la nueva ontología. ¿Y la transferencia?

Resulta bastante intuitivo, si no obvio, que en la actualidad el conocimiento es necesario para nuestro correcto desempeño social; requerimos contar con una cultura científica que nos permita interactuar con la naturaleza y con nuestros pares. Pero la cultura científica no es algo que adquirimos de una vez y para siempre, como puede serlo la alfabetización científica —basta con haber incorporado una vez el lenguaje científico mínimo para ser científicamente culto—. La cultura científica es resultado de un ejercicio constante en el cual se incorpora conocimiento nuevo sobre el cual se reflexiona y critica, en este sentido la alfabetización científica es requisito previo para la incorporación de la cultura científica. De este modo la transferencia de conocimiento, en tanto modo de comunicación de la ciencia, puede ser considerada como el eslabón dentro del sistema social que permite una nueva incorporación de conocimiento.

En el tercer apartado nos detuvimos —no en vano— en distintos usos del concepto de *transferencia* en psicología cognitiva. El elemento común a todas las posiciones estudiadas es la incorporación de conocimiento nuevo por parte de un agente epistémico y el uso consecuente del conocimiento adquirido. El concepto de *transferencia de conocimiento*, tal como pretendemos defender aquí, parte, efectivamente, de esta interpretación. Supone la incorporación de conocimiento nuevo y su utilización en alguna instancia futura, pero también supone una respuesta particular del agente epistémico sobre el conocimiento adquirido estableciendo una suerte de relación

dialógica con “la producción de conocimiento”, apartándonos de éste modo de los usos que tradicionalmente se han dado del término “transferencia de conocimiento”. Pero, ¿cómo es posible establecer un sistema “dialógico” entre los distintos involucrados en la producción, distribución y uso de conocimiento nuevo?

Con el objetivo de responder a esta pregunta, en el siguiente capítulo nos centraremos en el estudio del o de los modos de producción de conocimiento actuales, procurando echar luz sobre el modo en que se establece la transferencia de conocimiento, tal como buscamos presentarla en este trabajo.



## **CAPÍTULO II**

# **MODOS DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO- TECNOLÓGICO**



## INTRODUCCIÓN

La crisis energética de los años setenta y la crisis económica de finales de la década de los ochenta y comienzos de los noventa obligaron a que gobiernos e industrias demandaran nuevas formas de relaciones entre ciencia, Estado e industria. Desde entonces, ciencia y tecnología han sido consideradas como la solución a muchos de los problemas vinculados al uso de energía y a las actividades encargadas de superar la crisis económica; a partir de ello se generaron nuevos vínculos entre ciencia, industria y Estado. Con el objetivo de establecer las características que debían tener las nuevas relaciones entre éste trinomio, se propusieron diseños teóricos con grados de complejidad y profundidad variada, aportes que provienen de la sociología, de la ciencia política, de la economía e incluso del campo científico<sup>97</sup>.

En forma paralela, desde la década de los ochenta se discute sobre la transformación que ha tenido la ciencia académica. La mayoría de las propuestas elaboradas respecto de esta transformación sostienen que es importante que las universidades desarrollen más investigaciones socialmente relevantes. Algunos de los conceptos elaborados para dar cuenta del cambio sucedido en el campo de la investigación científica son *modo 2 de producción de conocimiento*, *triple hélice* y *universidad empresarial*, entre otros. El elemento común que subyace a estas propuestas es el requisito de que el conocimiento científico incremente su relación con su entorno social y económico. Según esta perspectiva la investigación científica debe incrementar tanto su contextualización social como la comercialización de sus productos. Como resultado, las instituciones que tradicionalmente se dedicaron a la producción de conocimiento vieron incrementada su permeabilidad.

En este capítulo nos proponemos caracterizar los cambios sucedidos en el modo de producción, justificación y difusión del conocimiento científico-tecnológico. Para

---

<sup>97</sup> Shinn, T. 2002.

cumplir con este objetivo, primero, en el apartado 1, establecemos los elementos institucionales y sociales que condujeron a la aparente emergencia de un nuevo paradigma en la investigación científica. Luego, en el apartado 2, nos detenemos en una de las propuestas elaboradas para dar cuenta de las modificaciones sucedidas en el interior de la ciencia, estudiamos la denominada “Nueva producción de conocimiento”, propuesta originariamente por Michael Gibbons *et al.* en 1994 en su obra *The new production of knowledge*<sup>98</sup> Posteriormente, en el apartado 3, describimos la propuesta de Henry Etzkowitz y Loet Leydesdorff de 1997, la cual adquiere la denominación “Modelo de triple hélice”. Finalmente, a modo de conclusión, presentamos algunas reflexiones sobre el lugar que ocupa la transferencia de conocimiento científico-tecnológico a partir de los autores trabajados y en relación con lo establecido en el capítulo anterior.

---

<sup>98</sup> En esta oportunidad trabajamos con la edición traducida al español.

# 1. LA EMERGENCIA DE UN NUEVO PARADIGMA

Antes de detenernos en el estudio del nuevo paradigma abordaremos primero, las principales características del paradigma que pierde vigencia, con el objetivo de evidenciar la importancia y alcance de las modificaciones sucedidas tanto en el modo de hacer ciencia como en el estudio de ésta.

## 1.1. EL ANTIGUO PARADIGMA

A partir de la obra de Kuhn *La estructura de las revoluciones científicas*<sup>99</sup>, el concepto de *paradigma* presenta una compleja connotación en los estudios sobre la ciencia. Si bien se trata de un concepto de larga tradición en el estudio de la filosofía de la ciencia, aquí será utilizado para referir al conjunto de actividades, normas y preceptos que comparte una comunidad de expertos. En este sentido, utilizamos la expresión *antiguo paradigma* para referir al conjunto de actividades desarrolladas por la comunidad de expertos, que parece estar perdiendo vigencia. El objetivo de esta sección no será realizar un análisis pormenorizado de las características del modelo científico que va quedando en desuso, sino elucidar las características generales del modo de hacer ciencia, que diversos autores señalan como antiguo u obsoleto.

La característica fundamental del antiguo paradigma debemos buscarla en la ciencia moderna y, fundamentalmente, en el modelo newtoniano de producción de

---

<sup>99</sup> Kuhn, T., 1962.

conocimiento científico. Según este modelo, la ciencia es esencialmente empírica y su objetivo principal es elaborar teorías que permitan comprender los fenómenos de la naturaleza y hacer de estos algo predecible. Este objetivo es alcanzado a través del método hipotético-deductivo mediante el que se elaboran hipótesis que luego son corroboradas empíricamente. Con la utilización de este método, la ciencia ha sido capaz tanto de describir los fenómenos de la naturaleza como de predecirlos y, al hacerlo, construyó una “torre de marfil” hacia la verdad. Gracias a esto, la ciencia es socialmente reconocida como una actividad cuya tarea es proveer la verdad acerca de los fenómenos del universo.

Este modo de hacer ciencia supone una investigación científica disciplinar, motivo por el cual los científicos, antes de formar parte de la comunidad de expertos, deben atravesar un largo período de formación, en el cual incorporan los elementos determinados por el paradigma hegemónico que garantizan la pertinencia y éxito de su actividad científica. Esto supone que la comunidad de científicos es una organización jerárquicamente estructurada en la que los científicos de mayor trayectoria son los responsables de la evaluación y validación del conocimiento producido. La principal consecuencia de esta organización es que los problemas significativos son aquellos que la comunidad de especialistas reconoce como relevantes dentro de su ámbito disciplinar.

Entender la actividad científica de este modo supone adoptar una concepción positivista de la ciencia. Las características de este tipo de ciencia fueron agrupadas por Hilary Putnam bajo la rúbrica “concepción heredada de la ciencia” o *received view*<sup>100</sup>. “Putnam (1962) propuso englobar bajo este apelativo [...] al conjunto de ideas básicas que había caracterizado al neopositivismo y a la filosofía analítica de la ciencia de aquella época”<sup>101</sup>. Sin ánimos de caer en un simplismo ingenuo, podríamos decir que, según esta perspectiva, las principales características de la ciencia son: 1. La actividad científica es una actividad regida por un método específico. 2. El método científico es el criterio de demarcación a partir del cual es posible establecer qué es ciencia y qué no lo es. 3. Existe un lenguaje lógico- matemático universal. 4. Las teorías elaboradas para

---

<sup>100</sup> Putnam, H., 1962.

<sup>101</sup> Echeverría, J., 1999, pág. 36.

dar cuenta de los fenómenos del universo deben ser lógicas y matemáticamente consistentes (axiomatización del lenguaje científico). 5. Existe una distinción entre enunciados teóricos y enunciados observacionales. 6. El desarrollo del conocimiento científico es acumulativo y lineal. 7. La ciencia es una actividad autónoma e independiente del contexto social en el que se desarrolla.

En suma, el antiguo paradigma supone tanto un modo de hacer ciencia como un tipo particular de análisis de la práctica científica. Según el antiguo paradigma, la ciencia es una actividad disciplinar y aislada del contexto social en el que se desarrolla, el conocimiento producido es acumulado de modo lineal y consiste en la elaboración de teorías que permiten comprender los fenómenos de la naturaleza y hacer de estos algo predecible. Por lo tanto, la unidad de análisis de la filosofía de la ciencia debe ser, según este paradigma, “la” teoría científica una vez que esta es reconocida por la comunidad de expertos.

Volveremos sobre este tema en el Capítulo IV, por lo que basta decir aquí que la tarea principal de la filosofía de la ciencia según esta concepción heredada es establecer qué es la racionalidad de la ciencia. Sin tomar en consideración el verdadero desarrollo de la ciencia, esta filosofía de la ciencia condensa la racionalidad científica en “el” método científico, que establece el modo en que deben actuar los científicos a la hora de realizar sus inferencias y garantizar su calidad

## 1.2. MOTIVOS DEL DETERIORO DEL ANTIGUO PARADIGMA

El cambio en el modo de hacer ciencia y en el modo de analizar la ciencia está dado por varios factores. Con respecto a la práctica científica, Gürol Irzik<sup>102</sup> sostiene que los motivos que condujeron al deterioro del antiguo paradigma son externos. Estos motivos son los siguientes:

1. Motivos político-económicos: tras la emergencia de la economía basada en el conocimiento como factor central en la producción y competitividad de las empresas, se consolidan las nuevas dinámicas entre universidad e industria. En Estados Unidos, por ejemplo, en 1980 se promulgó la Ley Bayh-Dole (o Patent and Trademark Law Amendments Act), que otorga a las universidades y empresas el derecho de patentar los resultados obtenidos en las investigaciones. Paralelamente, la expansión de la globalización condujo a un incremento en la competitividad de los países en el mercado internacional, incremento que se vio potenciado con la consolidación de un modelo neoliberal (con Ronald Reagan en Estados Unidos y Margaret Thatcher en Reino Unido). En este modelo la privatización y la libre circulación de capitales representaron la solución a los problemas económicos (por ejemplo, al desempleo y a la ineficiencia de los servicios públicos).
2. Motivos ideológicos: según el neoliberalismo la economía de mercado libre es el mejor modelo económico para orientar el desarrollo de un país. En este contexto, las universidades debían acompañar con sus planes y programas a la economía y al mercado, tanto local como internacional, mediante la formación del capital humano necesario para atender las demandas del mercado.
3. Motivos legales: a partir de 1980 se establecen leyes que regulan el uso comercial de los resultados de las investigaciones científicas subvencionadas con fondos estatales, como las realizadas en universidades. (por ejemplo, la recientemente mencionada Ley Bayh-Dole).

---

<sup>102</sup> Irzik, G., 2013.

4. Motivos científicos: como resultado del acercamiento entre ciencia y tecnología y la eventual consolidación de la tecnociencia como disciplina específica de investigación; la tecnociencia se mostró como responsable de otorgar nuevas respuestas a las demandas de mercado mediante la producción de innovaciones lucrativas. Esto condujo a un incremento en los fondos tanto públicos como privados destinados para su desarrollo.

Por otra parte, el cambio en el modo de analizar la práctica científica es resultado de las objeciones realizadas a la concepción heredada desde el interior de la filosofía de la ciencia. Entre estas objeciones debemos destacar las siguientes cuatro:

1. Semántica del lenguaje científico: a partir de la distinción kantiana, el neopositivismo sostiene que en la ciencia no hay enunciados sintéticos *a priori*, por el contrario, todos los enunciados son sintéticos *a posteriori* (aquellos cuya verdad depende de su correspondencia con la realidad), enunciados analíticos (aquellos cuyo valor de verdad depende de las relaciones internas del enunciado y no de su relación con la realidad o con la experiencia) o bien tautologías (proposiciones verdaderas por su forma). A partir de esta distinción, se divide el campo de las ciencias en ciencias formales (aquellas ciencias que se dedican al estudio de los juicios analíticos) y ciencias empíricas (aquellas ciencias que se dedican al estudio de los juicios sintéticos). Filósofos como Willard Quine<sup>103</sup> y Putnam<sup>104</sup> critican esta concepción del lenguaje científico apuntando que es necesario abandonar esta distinción ya que no es útil para la filosofía de la ciencia en tanto no aporta ningún elemento significativo para su estudio.
2. Observación libre de teoría: la distinción entre un lenguaje teórico (un lenguaje cargado de teoría supone un conocimiento teórico previo) y un lenguaje observacional (aquel lenguaje libre de teoría con el cual se pueden expresar las sensaciones), defendida por el neopositivismo, descansa en la distinción

---

<sup>103</sup> Quine, W., 1951.

<sup>104</sup> Putnam, H., 1962.

sintético-analítica mencionada en el punto 1, y, al igual que esta, recibe fuertes críticas.

Sobre la base de la distinción entre un tipo de lenguaje teórico y un tipo de lenguaje observacional, el neopositivismo sostuvo que las observaciones pueden ser realizadas y expresadas libres de toda teoría, garantizando, entre otras cosas, la objetividad de la ciencia. Este es un tema largamente discutido dentro de la filosofía de la ciencia por filósofos como Norwood Russell Hanson<sup>105</sup> quien sostiene que los filósofos cuyos marcos teóricos son opuestos en relación con un mismo fenómeno son casos que reflejan que las interpretaciones de ese fenómeno son distintas.

A partir de los ejemplos que plantea el autor, es interesante pensar en la posibilidad de oponer a Tycho Brahe y Johannes Kepler; Simplicio de Cilicia y Galileo Galilei; Robert Hooke e Isaac Newton; Priestley y Lavoiser, Frederick Soddy y Albert Einstein; Louis-Victor de Broglie y Max Born y a Werner Heisenberg y Niels Bohr. Cada uno de estos científicos puede hacer incluso las mismas observaciones que su pareja, la diferencia, radicará en el modo en que utilizan e interpretan esas observaciones. De modo tal que, al contrario de lo que sostuvo el neopositivismo, se muestra que incluso la observación más ingenua está cargada de teoría.

3. Causalidad y explicación científica: a partir de la crítica a la carga teórica de la observación, Hanson sostiene que según el modelo neopositivista la ciencia no busca la causa de los fenómenos, sino que cuando busca explicar un fenómeno procura que este se enmarque en una teoría. Y solo de este modo el fenómeno pasa a tener sentido y poder ser estudiado. Stephen Toulmin<sup>106</sup>, por otra parte, señala que las teorías y leyes científicas no son verdaderas o falsas por sí mismas, sino que para poder establecer el valor de verdad de este tipo de enunciados se requiere de instrucciones complementarias que permitan vincular los enunciados del tipo teórico con los fenómenos. Cada disciplina posee su

---

<sup>105</sup> Hanson, N., 1958.

<sup>106</sup> Toulmin, S., 1953.

propia base empírica y su propio lenguaje, no hay, por lo tanto, un único lenguaje “físicalista”, tal como sostiene la concepción heredada.

4. Contexto de justificación: la distinción introducida por Hans Reichenbach en 1938 entre contexto de descubrimiento y contexto de justificación es reafirmada por el neopositivismo, que sostiene que la filosofía de la ciencia solo debe interesarse por el contexto de justificación; lo importante es el modo en que se justifican las teorías y no qué fue lo que llevó a un científico a elaborar esta teoría.

Toulmin, entre otros, sostiene que es necesario dejar de estudiar las teorías una vez que estas se han desarrollado; es necesario estudiar el proceso que ha llevado a la consolidación de una teoría como tal. Son los fallos y las incoherencias de una teoría lo que estimula el desarrollo de la investigación científica y no la mera aplicación de cálculos deductivos, como propone la concepción heredada. La continuidad y discontinuidad se presentan en la historia de la ciencia en igual proporción, por ello es igualmente importante estudiar una y otra. Por este motivo la filosofía de la ciencia también debería encargarse del contexto de descubrimiento, tomando en consideración el desarrollo histórico de la ciencia.

Si bien la que aquí se presenta es una breve síntesis de las críticas que recibió el antiguo paradigma, consideramos que permite, sin embargo, comprender los motivos que condujeron a la emergencia de una “nueva filosofía” de la ciencia<sup>107</sup>. Por lo tanto, el nuevo paradigma no solo supone un nuevo modo de hacer ciencia sino también un nuevo modo de estudiar la ciencia. En la siguiente sección nos centraremos en el estudio de la dimensión contextual del nuevo paradigma, y reservamos su estudio filosófico para el Capítulo IV.

---

<sup>107</sup> Para una análisis más detallado ver Echeverría, J., 1999.

### 1.3. EL NUEVO PARADIGMA

Peter Scott<sup>108</sup> sostiene que más allá de la perspectiva que se adopte, diversos estudios empíricos (sobre todo desde la económica de la ciencia) muestran que efectivamente ha sucedido una transformación en el modo de producción de conocimiento científico-tecnológico, entre cuyas características destacamos tres:

1. Modificación en los factores que determinan los objetos de investigación, que pueden ser necesidades sociales y económicas; la agenda política del país donde se desarrolla la investigación y propósitos científicos y/o académicos.
2. Comercialización de la investigación: actualmente, la comercialización es uno de los principales orientadores de la investigación científica. La comercialización puede verse afectada al menos por dos factores: el financiamiento público según los intereses públicos y la agenda política; y el desarrollo de la “propiedad intelectual” de los productos de la investigación. Este aspecto presenta, a su vez, dos grandes consecuencias. Por una parte, la universidad se vio ante la obligación de reorganizar su estructura y funcionamiento. Los investigadores formados bajo el modelo profesional universitario tradicional pasaron a ser “empleados”, lo que dificulta la permanencia de la cultura de colegiados —es decir, una vez culminada su formación profesional, el investigador ingresa al mercado laboral sin tener que seguir vinculado a la universidad ni a su centro de investigación—. El investigador, por lo tanto, puede llevar adelante su labor sin necesidad de vincularse con sus colegas. Por otra parte, el avance de la “propiedad privada” vinculado al conocimiento científico condujo a una modificación respecto de la consideración de la ciencia como un bien público. La propiedad intelectual no es libre de ser distribuida y comunicada; de hecho, la circulación de los productos de la investigación está estratégicamente diseñada y restringida.<sup>109</sup>

---

<sup>108</sup> Scott, P. 2003.

<sup>109</sup> Ídem, pág. 76.

3. Incremento en la responsabilidad social de la ciencia: en la sociedad de conocimiento coinciden la libertad de investigación (entre otras libertades) y el derecho a recibir los resultados de las investigaciones desarrolladas<sup>110</sup>. En este contexto, la universidad y demás instituciones dedicadas a la investigación académica se incorporaron al nuevo entramado social como piezas organizacionales cumpliendo con sus nuevos cometidos.

Parece evidente, entonces, que la emergencia de un nuevo paradigma de investigación científica basado en la comercialización de la ciencia está estrechamente ligada al cambio en el régimen social de la ciencia.

El antiguo paradigma tuvo su punto culminante durante la Segunda Guerra Mundial con el reconocido éxito de la ciencia en el campo militar y médico, que se encuentra exquisitamente explicitado en el informe de Vannevar Bush al entonces presidente de los Estados Unidos, Franklin Roosevelt. En este informe se establece la necesidad de contar con un “contrato social” entre ciencia y gobierno, mediante el cual se garantice la financiación necesaria para el desarrollo de las investigaciones por medio de los mecanismos del Estado, mientras que la ciencia, por su parte, debe otorgar beneficios a la sociedad.

The report outlined a “social contract” between science and the state: while the state would set the research prerogatives and provide generous funds for their pursuit by the scientific community, scientists would educate future citizens, carry out “basic research” freely and produce discoveries which could hopefully then developed into useful products by the industry for the benefit of the whole society<sup>111</sup>.

El supuesto que subyace a esta afirmación es que una mayor inversión estatal en actividades de I+D se traduce en un incremento en el desarrollo económico y social. El resultado de este desarrollo —económico, político, legal, ideológico y científico—, señala Irzik, es un nuevo régimen de ciencia, un nuevo paradigma. La capitalización del conocimiento a través de la expansión de los derechos de propiedad intelectual parece ser la guía del nuevo desarrollo científico. Por lo tanto, el elemento central del nuevo

---

<sup>110</sup> Esta cuestión fue abordada en el Capítulo I.

<sup>111</sup> Irzik, G., pág. 2376.

régimen de la investigación científica pasa a ser la comercialización de la ciencia académica<sup>112</sup>.

#### **1.4. ESTRUCTURA DE LA CIENCIA EN EL NUEVO PARADIGMA**

Considerar la comercialización de la ciencia como guía en el desarrollo de la investigación científica nos conduce a repensar la estructura de la actividad científica. Siguiendo a Irzik<sup>113</sup>, podemos señalar que las principales modificaciones estructurales en la ciencia son las siguientes:

1. Cambios en los elementos que orientan la investigación científica. Ya no solo se persiguen intereses académicos y sociales sino también comerciales y corporativos.
2. Modificaciones en la metodología empleada y en los resultados obtenidos. Diversas investigaciones desarrolladas con fondos privados han obtenido resultados que perjudican a la humanidad o que, al menos, no la benefician, por ejemplo la controversia sobre quiénes son efectivamente los beneficiarios de la investigación farmacéutica y del desarrollo de fármacos.
3. El conocimiento dejó de ser considerado como un bien común. Como consecuencia directa de la implementación de las nuevas leyes de patentes, la producción y obtención de conocimiento se convirtió en una actividad extremadamente costosa y muchas veces limitada a unos pocos.
4. Serios conflictos de intereses. Como resultado del crecimiento en la cantidad y variedad de financiadores que se vinculan a los grupos de I+D, las normas y

---

<sup>112</sup> Ídem, pág. 2378

<sup>113</sup> Ídem

valores que se persiguen con la investigación científica no son del todo claros. Ello conduce a la necesidad de reevaluar el *ethos* científico.

5. Revaluación del *ethos* científico. Tradicionalmente, los científicos cuentan con un conjunto de reglas, normas, valores y preceptos que deben cumplir al desarrollar su actividad científica. Entre estos elementos se incluyen las normas mertonianas, tales como objetividad, comunalismo, honestidad, libertad, apertura y respeto por los sujetos y por el medio ambiente y responsabilidad social. La comercialización del conocimiento y las consecuencias que surgen de los puntos 2, 3 y 4 conducen a que varios de estos aspectos sean descuidados. La objetividad, por ejemplo, es uno de los principales aspectos cuestionados, ya que a la hora de realizar una investigación científica ahora se consideran no solo los intereses académicos, sino también los financieros<sup>114</sup>.
6. Reconocimiento académico y monetario. Las recompensas para los científicos, producto de las investigaciones desarrolladas, ya no solo estriban en el reconocimiento académico, sino que también pasan a ser recompensas monetarias.

Como consecuencia de los puntos anteriores, la sociedad dejó de considerar la ciencia como una actividad que busca la verdad de los fenómenos del universo, para considerarla una actividad cuyos actores buscan el rédito monetario, sin perjuicio de mantener el valor de verdad en sus afirmaciones.

---

<sup>114</sup> Ídem pág. 2379

## 1.5. LA CIENCIA COMO UNA INSTITUCIÓN SOCIAL

La nueva configuración social, resultado de más de cincuenta años de modificaciones, hace de la investigación científica una actividad socialmente inscrita y atravesada por varios factores sociales, pero fundamentalmente por el factor económico. Según Irzik, la comercialización de la ciencia impacta no solo en la producción de conocimiento científico, sino también en la cultura y *ethos* científicos, en su sistema de recompensas, su estatus y rol social. Ver la ciencia como una institución social lleva al reconocimiento de la función social de la ciencia que legitima su labor como proveedora de conocimiento sobre temas de interés general y como colaboradora en el desarrollo económico.

No obstante, la reflexión sobre el lugar que ocupa la ciencia en la sociedad no es nueva, Lévy Leblond<sup>115</sup>, por ejemplo, en la década de los setenta formuló una crítica a la práctica científica contemporánea desde una perspectiva marxista.

Según Leblond, en el período comprendido entre los siglos XVII y XIX la investigación científica fue individual y artesanal, el científico era dueño de su trabajo, de los resultados que obtenía, y era libre de elegir el camino a seguir con su investigación. El mérito del científico radicaba, en este caso, en los resultados obtenidos y en la originalidad de su investigación. Durante este período, si bien existen asociaciones como la Royal Society, que permitían la comunicación entre los científicos, no había una comunidad de expertos que los nucleara y organizara jerárquicamente. Durante el siglo XX, en cambio, la ciencia se institucionaliza como resultado de la industrialización de la investigación y el acercamiento entre la producción industrial y la investigación científica. Según Leblond, esto condujo a que la investigación científica se transformara en “trabajo científico” y que formara parte de la división de trabajo del sistema capitalista. Las principales repercusiones de este proceso se observan en la especialización de las disciplinas científicas (que conduce a la división y aislamiento de los científicos dentro de sus propios campos disciplinares), emergencia de agentes

---

<sup>115</sup> Lévi Leblond, J., 1974.

dedicados exclusivamente a establecer redes sociales que le permitan conseguir los recursos económicos y políticos necesarios para desarrollar la investigación científica y en una consecuente parcialización de la enseñanza científica que impide ver la ciencia como una actividad global.

El principal resultado de toda esta transformación, señala Leblond, es la proletarización de los científicos: los méritos ya no son resultados de la creatividad del científico sino que el reconocimiento de la investigación científica pasa a estar en el contexto social y a depender de factores sociales ajenos a la investigación científica<sup>116</sup>.

Por lo tanto, la emergencia de un nuevo paradigma de investigación científica, producto de la comercialización del conocimiento, nos conduce a reflexionar sobre el lugar que ocupa la investigación científica en la sociedad actual. ¿Cuál es el rol del científico dentro de la sociedad? ¿Cuál es el balance ideal entre la función epistémica y la social de la ciencia? ¿Cuáles son los vínculos que debe desarrollar la ciencia para no ser un elemento obsoleto en la nueva organización social? ¿Cuál es el lugar que ocupa la investigación científica en las nuevas dinámicas locales? Creemos que abordar el nuevo modo de producción de conocimiento teorizado por Gibbons *et al.* y el modelo de triple hélice propuesto por Etzkowitz y Leydesdorff nos permitirá responder estas y otras inquietudes, de las que nos ocuparemos en los siguientes apartados.

---

<sup>116</sup> Para ampliar ver Echeverría, J., 1999, págs. 244 y ss.

## **1.6. DOS TIPOS DE TEORÍAS SOBRE LOS CAMBIOS EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

En las últimas décadas se han escrito ríos de tinta acerca de las transformaciones sufridas en el campo de la investigación científica. La mayoría de los aportes pueden ser agrupados fundamentalmente en dos tipos:

1. Aquellos que consideran que la transformación en el campo de la investigación científica va en contra de la investigación de alta calidad. Estos aportes suponen que la comercialización del conocimiento científico se realiza a un precio muy costoso que afecta de modo negativo varios aspectos de la actividad científica<sup>117</sup>.
2. Aquellos que consideran que la producción de conocimiento está estrechamente vinculada a las sociedades de conocimiento, por lo cual es necesario contar con políticas específicamente elaboradas para el incentivo y desarrollo de la investigación científica. Los partidarios de esta perspectiva entienden que el desarrollo económico emerge como resultado de la profundización de las relaciones entre industria y universidad, de las cuales depende la financiación de las investigaciones.

Si bien ambas propuestas afirman la existencia de un cambio en el modo de producción de conocimiento, la primera realiza un juicio valorativo de la calidad de los productos de la investigación científica; mientras que la segunda va un paso más allá y realiza un aporte sobre la implementación de las nuevas formas de hacer ciencia. En consonancia con el interés que aquí perseguimos, en la siguiente sección analizamos en profundidad dos propuestas que consideramos se inscriben en la segunda postura por su aporte a la comprensión y análisis de los procesos actuales vinculados con la actividad científica. Estas propuestas son el Nuevo Modo de producción de conocimiento propuesta por Gibbons *et al.* y el modelo de Triple Hélice propuesto por Etzkowitz.

---

<sup>117</sup> Scott, P. 2003; Irzik, G. 2013

## 2. PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO- TECNOLÓGICO: NUEVOS MODELOS

Durante la década de los noventa fueron varios los aportes que se realizaron a las modificaciones estructurales que estaban teniendo lugar en la actividad científica. Una de las propuestas más significativas fue la de Michael Gibbons, que se publicó en 1994 bajo el título de *The new production of knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies* (desde ahora NPC)<sup>118</sup>.

La particularidad de esta propuesta consiste en otorgar una nueva perspectiva de análisis para el desarrollo del conocimiento científico. Propone la emergencia de un nuevo modo de producción de conocimiento que paulatinamente parece ir desplazando el modo tradicional de hacer ciencia. El trabajo de Gibbons cuenta con un sinnúmero de referencias en el ámbito académico en diversas áreas de investigación, desde la ciencia política, pasando por la ciencia de la educación, hasta llegar a la filosofía de la ciencia. La influencia que tuvo el trabajo de Gibbons en el ámbito de reflexión sobre la actividad científica lo convierte en un clásico de referencia obligada.

En los siguientes subapartados nos detenemos en la propuesta de Gibbons de 1994, haciendo especial hincapié en los motivos que llevaron a la emergencia del nuevo modo de producción y en sus características.

---

<sup>118</sup> Primera edición en inglés London: Sage Publications Ltd. 1994. La traducción es nuestra.

## 2.1. EL MODO 1 DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO

Según Gibbons, durante la segunda mitad del siglo XX surge un conjunto de tendencias que conducen al surgimiento de un nuevo modo de producción de conocimiento<sup>119</sup>. El modo anterior, denominado modo 1 o ciencia 1, se caracteriza por ser un complejo de ideas, valores y normas que buscan la expansión del modelo newtoniano hacia la mayor cantidad de ámbitos posible, procurando la consecución de prácticas científicas “sanas”. En el modo 1, la organización interna de la comunidad de expertos viene dada por la organización disciplinar aprendida durante sus años de formación y especialización. Estas comunidades disciplinares se caracterizan por ser homogéneas y por presentar una organización jerárquica donde los científicos de mayor jerarquía son los encargados de determinar la pertinencia y validez de las actividades desarrolladas. Es la congregación de expertos la que sintetiza las normas cognitivas y sociales que deben seguirse en la producción, legitimación y difusión del conocimiento producido.

Mediante estas normas cognitivas se establece un criterio de demarcación a partir del cual es posible distinguir qué es ciencia y qué no lo es. De este modo, los problemas se legitiman según los criterios socialmente compartidos en el interior de una comunidad de expertos. En suma, la producción de conocimiento según el modo 1 es una actividad disciplinar, organizada jerárquicamente y en la que se busca la solución a problemas de interés para la comunidad de expertos. En este sentido, el reconocimiento y legitimación social en el interior de la comunidad es sustancial, ya que los problemas son significativos si y solo si son relevantes para la mayoría de expertos.

---

<sup>119</sup> Gibbons, M *et al.*[1994] 1997.

## 2.2. EL NUEVO MODO DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO: MODO 2

Según Gibbons, los factores que llevaron a la emergencia del modo 2 son variados:

1. La masificación de la educación superior durante la segunda mitad del siglo XX determinó un incremento sin precedentes en la cantidad de profesionales que condujo a una mayor cantidad de expertos dentro de la universidad. La universidad no contaba con plazas suficientes para todos sus graduados, por lo cual muchos científicos debieron buscar otros espacios de investigación.
2. La consolidación del conocimiento como un valor agregado en los productos de mercado otorgó ventajas competitivas tanto a productores como a usuarios.
3. Mecanismos y alianzas de colaboración y trabajo entre empresas, universidades y centros de investigación gubernamentales.
4. Incorporación de profesionales al *staff* de las empresas para poder implementar conocimiento especializado. En este caso, los científicos construyen el campo de aplicación que delimitará los problemas a los cuales dedicarse.

En suma, el incremento en el número de potenciales productores de conocimiento científico (universalización de la educación universitaria) y la expansión de la exigencia de conocimiento especializado son los responsables de establecer un escenario en el cual emerge el modo 2. Los cambios en el escenario reclaman modificaciones en las instituciones tradicionalmente dedicadas a la producción de capital humano y conocimiento nuevo. El modo 2 tiende, fundamentalmente, hacia la consolidación de una red global de interacción que requiere acuerdos formales de colaboración y alianzas estratégicas que permitan una comunicación fluida. Así, es causa y efecto de la emergencia de las nuevas TIC en tanto innovaciones que permiten intensificar el flujo y transformar la información producida, dando lugar con ello a un modo particular de producir conocimiento nuevo caracterizado, entre otras cosas, por su transdisciplinariedad y por la utilidad del producto obtenido.

### ***Transdisciplinariedad y contexto de aplicación***

En el modo 2, los grupos de investigación se agrupan según el contexto de aplicación determinado, lo que supone que el conjunto de profesionales no provenga del mismo campo disciplinar, sino de áreas distintas. Esto hace que el nuevo modo de producción de conocimiento sea fundamentalmente transdisciplinar, ya que el interés de los profesionales está puesto en la solución al problema propuesto por el contexto de aplicación. Por otra parte, la pertinencia de los problemas viene dada por el contexto de aplicación donde se investiga. Este modo de producción se lleva a cabo en organizaciones no jerárquicas y esencialmente transitorias, donde interactúan diversos actores sociales promoviendo la responsabilidad social en estos procesos.

En los contextos transdisciplinaes parecen ser menos relevantes las fronteras disciplinares, las distinciones entre investigación pura y aplicada y las diferencias institucionales entre, por ejemplo, universidades e industria. En lugar de eso, la atención se centra fundamentalmente sobre un ámbito problemático, o sobre un tema candente, y se da preferencia al rendimiento colaborador, antes que al individual, juzgándose la excelencia por la capacidad de los individuos para aportar contribuciones sustanciosas en tipos de organizaciones abiertas y flexibles en los que quizás solo trabajen temporalmente<sup>120</sup>.

El modo 2 consiste, entonces, en un proceso de producción de conocimiento que tiende a ser más reflexivo que el anterior, pues utiliza una gama más amplia de normas y valores para su control de calidad. Según Gibbons, el modo 2 “incluye a un conjunto de practicantes cada vez más amplio, temporal y heterogéneo que colabora sobre un problema definido dentro de un contexto específico y localizado”<sup>121</sup>.

El conocimiento producido en el modo 2 surge con la intención de ser conocimiento útil ya sea para el Estado, el sector productivo o para la sociedad en general. Por ello, los problemas que busca resolver surgen del contexto de aplicación hacia el cual se verterá el conocimiento producido. Desde esta perspectiva, el conjunto de especialistas, señala Gibbons, se agrupa según un problema determinado siendo ellos mismos los responsables de establecer un marco de referencia a partir del cual constituir los consensos necesarios para que la actividad pase a ser reconocida como ciencia. La estructura adoptada por los especialistas se conserva en tanto se mantenga el contexto

---

<sup>120</sup> Ídem pág. 46.

<sup>121</sup> Ídem pág. 14.

de aplicación. Por lo tanto, tal como se señaló más arriba, la producción de conocimiento según este modo no se adscribe a un contexto disciplinar específico, sino que, por el contrario, desarrolla sus propias estructuras teóricas y métodos de investigación y práctica.

Recuérdese que en el modo 1 de producción de conocimiento los científicos validaban su objeto de investigación según el paradigma hegemónico; en el nuevo modo de desarrollo científico, por el contrario, los investigadores deben equilibrar sus necesidades dentro de una estructura pluri-paradigmática. Los problemas de investigación tienen que ser no solo desafiantes desde el punto de vista intelectual, sino interesantes para quienes se encargan de distribuir los recursos financieros. Las instituciones vinculadas a la producción de conocimiento científico deben ajustar sus estrategias de trabajo a las nuevas condiciones, ya que aquellos científicos que se mantienen al margen de este tipo de modificaciones pierden espacios de investigación y, paulatinamente, el propio sistema los expulsa.

### ***El desarrollo del modo 2 y el conocimiento de uso empresarial***

Los autores de la NPC sostienen que tanto el conocimiento tecnológico como el científico se desarrollan conforme a decisiones tomadas por especialistas a la hora de proyectar su actividad como proveedora de soluciones a problemas. Las empresas contratan profesionales en procura tanto de conocimiento teórico (codificado) como tácito (aplicado y tangible)<sup>122</sup>, permitiendo que las empresas se acerquen cada vez más a la producción de conocimiento. El conocimiento con el que cuenta una empresa en cuanto a su diseño generalmente es tácito y privado, vinculado con el uso de licencias y patentes. Sobre la base de sus características específicas, la empresa imita, adapta y sustituye este conocimiento; este proceso hace que el conocimiento gradualmente pierda su valor en el mercado. Por eso, las empresas tecnológicamente avanzadas acuden cada vez con más asiduidad a la cultura académica en busca de conocimiento nuevo, convirtiéndose así ellas mismas en un contexto de aplicación. Este proceso pone de

---

<sup>122</sup> Distinción acuñada por Gibbons.

manifiesto un isomorfismo entre la cultura científica y la cultura empresarial en cuanto a los elementos que estimulan su desarrollo. Al respecto, Gibbons sostiene:

En el modo 2, la producción de conocimiento forma parte de un proceso más amplio en el que el descubrimiento, la aplicación y uso se hallan estrechamente integrados. Esto ocurre mediante un mecanismo importante como es la expansión de la ciencia (y no sólo de la tecnología). La fuerza impulsora que se encuentra por detrás de la acelerada oferta y demanda de conocimiento comercializable está en la intensificación de la competencia internacional en los negocios y en la industria. En muchos casos, la investigación realizada dentro de la propia empresa ya no es suficiente para satisfacer las exigencias competitivas. Para comercializar el conocimiento, las empresas tienen que buscar nuevos tipos de vínculos con las universidades, los laboratorios gubernamentales y también con otras empresas. [...] la competencia se encuentra en ambos casos en el centro de la demanda de conocimiento especializado<sup>123</sup>.

Por tanto, el cambio y el dinamismo intrínseco al mercado son los que llevan a las empresas a asumir un papel activo en la carrera hacia la competitividad. Según el nuevo esquema de producción, el éxito de una empresa no reside solo en la implementación de una tecnología, sino que vendrá dado por el conjunto de decisiones tomadas, según el potencial de creatividad con el que cuente y según la infraestructura adoptada para atender las demandas del mercado. De allí que el éxito de una empresa en el mercado es resultado de un proceso mucho más complejo que la mera incorporación de una tecnología nueva.

Para incorporar nuevo conocimiento, las empresas tienen dos alternativas: o establecen lazos con la comunidad científica o establecen cooperaciones con otras empresas. Las características de los nuevos mercados hacen que organizaciones que tradicionalmente compitieron por un lugar en el mercado establezcan relaciones de colaboración. Como señala Gibbons, la colaboración entre empresas no solo incrementa la cantidad de conocimiento, sino que contribuye a establecer e incrementar el flujo de personas y conocimiento entre distintas organizaciones en un contexto inestable. En palabras de Gibbons: “En un ambiente así, en el que aumenta tanto la incertidumbre como la volatilidad, la planificación se convierte en sí misma en un experimento y se la debe considerar como parte de un proceso experimental de aprendizaje social a largo plazo”<sup>124</sup>. La configuración de la producción de conocimiento debe ajustarse a estas

---

<sup>123</sup> Ídem pág. 67.

<sup>124</sup> Ídem pág. 69.

dinámicas cambiantes del mercado global. Por lo tanto, el éxito de una empresa en el mercado estará dado por las estrategias desarrolladas para la incorporación de conocimiento externo para atender las nuevas demandas que se presentan. De este modo, la visión comercial de la empresa se acopla al diseño de innovación y creatividad de los profesionales que allí trabajan.

### **2.3. COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA MÁS DINÁMICA**

Tradicionalmente se sostuvo que la comunicación de la ciencia era una actividad unidireccional (desde los expertos hacia el lego, que debía ser educado) que consistía básicamente en una popularización del conocimiento (acercar el conocimiento a aquellos que son científicamente analfabetos). De modo paulatino y por la necesidad de justificar el gasto público y de controlar la realización y objetivos de investigaciones científicas particularmente polémicas, el modo de comunicación de la ciencia se transformó en un proceso mucho más dinámico, adquiriendo las características que mostrábamos en el capítulo anterior.

El incremento de la responsabilidad financiera en cuanto a la derivación de fondos públicos para el desarrollo de investigaciones científicas y el incremento de la responsabilidad social en la orientación de estas investigaciones solo es posible en tanto se logre incrementar la educación de la población. Para Gibbons las consecuencias del incremento de la educación en ciencia de la población son favorables tanto para la población misma como para el sector encargado de la producción de conocimiento. La sociedad logra participar más activamente en la orientación de la actividad científica al tiempo que el sector productivo adquiere un público más exigente y demandante.

Hasta aquí, hemos considerado la actividad científica desde la perspectiva social; en los párrafos siguientes discutiremos cómo impactan estos cambios cuando se mira hacia el interior de la actividad científica.

Dentro de la comunidad científica, la comunicación entre expertos viene dada por su organización social, los lugares de producción de conocimiento y las ideas que se transmiten. De este modo la comunicación entre científicos se ve condicionada por:

1. La movilidad tanto de expertos como del conocimiento. Pues ha sido el caso, señala Gibbons, que la movilidad de expertos y la posibilidad de colaborar e intercambiar ideas y conocimiento práctico potenció la creatividad científica y la obtención de conocimiento nuevo. Si bien la movilidad tiene sus límites, se vio favorecida con el desarrollo de las TIC, que permiten la comunicación y trabajo conjunto entre científicos geográficamente separados, al tiempo que contribuyen a la comunicación entre las distintas disciplinas, y por lo tanto a la transdisciplinariedad.
2. Como resultado del incremento en la comunicación entre expertos incluso de distintas disciplinas, se observa un aumento en la densidad de la comunicación del conocimiento científico-tecnológico: por una parte, mayor producción de artículos científicos y, por otra, mayor transdisciplinariedad, que permite la identificación de problemas de investigación potencialmente significativos.

A su vez, las antiguas instituciones se modificaron en procura de dar respuesta a las nuevas exigencias. De este modo, por ejemplo, surgen nuevas universidades con una configuración similar al sector empresarial adquiriendo la denominación de “universidad empresa”<sup>125</sup>. Las empresas, además, incorporan una cultura académica promoviendo la formación y especialización entre sus empleados. Las diversas modificaciones implementadas por las distintas instituciones colaboran con la difusión del conocimiento producido al hacerlo más comunicable. Paralelamente, se generan espacios institucionales híbridos situados en la intersección de las distintas instituciones, permitiendo que cada institución mantenga su carácter y funciones distintivas. La instancia comunicativa se relega a estos nuevos contextos, integrados por “personas que han sido socializadas en diferentes subsistemas, disciplinas o ambientes de trabajo, pero que posteriormente aprenden diferentes estilos de pensamiento, modos de comportamiento, conocimiento y competencia social que no poseían

---

<sup>125</sup> Ver, por ejemplo, Etzkowitz, H. 1998; Chang, H. 2010; Emmeche, C. 2015.

originariamente”<sup>126</sup>. Estas personas colaboran con la difusión del conocimiento producido gracias a la posibilidad de comunicarse con los distintos actores involucrados en su producción. Se trata de personas cuya principal característica es el “multilingüismo”. En el siguiente capítulo analizaremos un caso particular de este tipo de organizaciones híbridas dedicadas a la difusión y comunicación del conocimiento científico. Analizaremos el caso de la RedOTRI en España.

## **2.4. UNA CIENCIA PERMEABLE**

La investigación según el modo 2 es, como hemos señalado, más flexible, fluida y transitoria<sup>127</sup>. Como los científicos trabajan en un contexto de aplicación dado, se tornan más sensibles a las implicancias de su trabajo; en el nuevo modelo los profesionales se vuelven más reflexivos sobre su propia práctica. Paralelamente, actores sociales que tradicionalmente se mantuvieron al margen de los procesos de producción de conocimiento pasan a ser agentes activos en la evaluación de problemas relevantes e incluso del rendimiento de los resultados obtenidos. Sin embargo, en el modo 2, además de los criterios académicos, se consideran los intereses sociales, económicos y políticos, lo que hace más difícil determinar qué es una “buena” ciencia.

Los crecientes avances científicos y tecnológicos y el aumento del interés social vinculado a los procesos de producción de conocimiento condujeron a un aumento de la responsabilidad social asociada a la delimitación, interpretación y difusión de los resultados de las investigaciones. Gibbons sostiene que la investigación científica no tiene límites y que es necesario que la sociedad colabore en la delimitación de su

---

<sup>126</sup> Gibbons, 1997, pág. 56.

<sup>127</sup> Ídem pág. 47.

actividad. La sociedad demanda a los expertos que incrementen la responsabilidad y comunicación de la actividad científica desarrollada<sup>128</sup>.

La implementación del modo 2 de producción de conocimiento tiene entonces consecuencias en la economía, en la división del trabajo y en el sentido de comunidad. A su vez, requiere la descentralización de las instituciones nacionales, con políticas estatales que contribuyan a este cambio con investigaciones que colaboren con los intereses nacionales. La implementación del NPC se traduce en la eficacia de los sistemas locales de innovación. Según Gibbons, el control e interacción entre competencia y colaboración es una tarea difícil y debe estar a cargo de los gobiernos. El desarrollo de políticas integrales que permitan la vinculación entre educación, ciencia, tecnología y gobierno parece más que necesario. Solo con el desarrollo e implementación de este tipo de políticas es posible la consolidación de un sistema de innovación donde la producción de conocimiento esté socialmente distribuida<sup>129</sup>. Esto es, las políticas integrales son condición previa para la distribución social del conocimiento producido. El nuevo sistema obliga a los estados a prestar atención a las nuevas demandas que surgen de este sistema.

Para cualquier nación dada, el agregado de estos recursos constituye su sistema de innovación. Abarca tanto a las instituciones que producen el conocimiento científico y tecnológico tradicional y la base de conocimiento de sus industrias, como la capacidad emprendedora de su público, de los sectores privados y de los valores cultivados en sus escuelas y universidades. En la nueva economía global, altamente competitiva, la carga del rendimiento nacional depende ahora de la habilidad para configurar estos recursos de formas novedosas. [...] Gestionar el sistema nacional de innovación se refiere esencialmente a desarrollar los recursos humanos. En consecuencia, sus directores tendrán que poseer habilidad para solucionar e identificar problemas y para la intermediación estratégica<sup>130</sup>.

Estas políticas deben estar orientadas a la consecución del bien común, estimulando el desarrollo de investigaciones científicas orientadas a las necesidades e inquietudes de la ciudadanía. La investigación científica pasa a estar directamente vinculada con la sociedad y a sus necesidades o, como señala Gibbons, con el contexto de aplicación.

---

<sup>128</sup> Ídem pág. 56.

<sup>129</sup> Ídem pág. 26 y ss.

<sup>130</sup> Ídem pág. 88.

El incremento de las inversiones estatales para la promoción de actividades de I+D condujo a la emergencia de nuevos centros de producción e investigación científica, proporcionando las condiciones necesarias para incrementar el número de vínculos de comunicación; al mismo tiempo permitió la modificación de las pautas existentes de producción de conocimiento. Se produjo un aumento en la difusión del conocimiento que impactó en la densidad de comunicación del conocimiento producido. Según Gibbons, la densidad de la comunicación está dada por el aumento de la difusión de contenidos científico-tecnológicos y por la diversidad de los contenidos a transmitir. De modo que un incremento en el número de publicaciones, por ejemplo, y la procedencia variada de los investigadores conducen a un incremento en la densidad de la comunicación de conocimiento<sup>131</sup>.

[...] la comunicación entre investigación y sociedad adquiere cada vez más la forma de procesos de difusión que transmiten el conocimiento científico y tecnológico a la sociedad, mientras que las normas y las expectativas sociales mantenidas por diferentes instituciones y comunidades se imponen más forzosamente sobre las comunidades investigadoras. Al mismo tiempo, proliferan los lugares donde se crea el conocimiento, aumentando así tanto las posibilidades como la necesidad de que se lleve a cabo tal difusión. La comunicación se hace entonces más densa, en concordancia con la evolución de la complejidad general de la sociedad<sup>132</sup>.

---

<sup>131</sup> Ídem pág.51 y ss.

<sup>132</sup> Ídem pág.56.

## 2.5. ALGUNAS OBSERVACIONES A LA NUEVA PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO

La nueva producción de conocimiento propuesta por Gibbons que hemos sintetizado es un referente habitual en las discusiones en torno a la relación entre ciencia, sociedad y sector productivo. La tesis del modo 2 de producción de conocimiento generó un cuerpo amplio de literatura sobre el aspecto socio-político de la nueva producción de conocimiento. No obstante, son varias las críticas que recibe este modelo acerca del modo en que presenta la transformación del campo de investigación científica. Shinn, por ejemplo, sostiene que el pasaje del modo 1 al modo 2 de producción de conocimiento de Gibbons carece de corroboración empírica<sup>133</sup>.

Shinn entiende que la propuesta de Gibbons no solo establece una nueva configuración en el modo de producir conocimiento científico, sino que al hacerlo redefine las instituciones que se dedican a esta actividad: en el modo 2 las instituciones dedicadas a la producción del conocimiento se encuentran en una fuerte oposición a las antiguas instituciones. Esta oposición no solo se da en su organización interna sino también en los objetivos que persiguen y las actividades que definen.

Shinn sostiene que en la propuesta de Gibbons “la antigua distinción entre ciencia y sociedad, por la cual la ciencia proclamó su autonomía, se está convirtiendo en cosa del pasado; hoy la sociedad guía y define lo que es reconocido como conocimiento”<sup>134</sup>. Según esta observación, la ciencia estaría perdiendo el lugar que la historia le ha otorgado dentro de la estructura social en la que se desarrolla. No hay dudas de que Gibbons propone una nueva configuración de las instituciones, pero ello no supone la eliminación de las actividades específicas de cada una de las esferas. Los límites entre las esferas de producción se estrechan como resultado del proceso evolutivo sucedido en el interior de las sociedades; la emergencia de demandas sociales de calidad obliga a las

---

<sup>133</sup> Knuuttila, T., 2013.

<sup>134</sup> Shinn, T., pág.192.

instituciones científicas a ajustar sus actividades, y ambas esferas se hacen más permeables, sin que ello signifique que las instituciones dejan de existir.

Judith Sutz, por su parte, sostiene que la afirmación de Shinn es discutible, ya que Gibbons no es el único autor que describe la transformación que ha tenido el campo de investigación contemporánea<sup>135</sup>. Ziman, por su parte, sostiene que “la ciencia está siendo redefinida en todos los niveles y en relación con otros segmentos de la sociedad”<sup>136</sup>. Tampoco es lícito, para Sutz, decir que la nueva producción de conocimiento es la única propuesta que señala el desvanecimiento de las fronteras entre los distintos espacios cognitivos. El modelo de triple hélice, por ejemplo, reconoce explícitamente esta distinción. Son muchos los investigadores contemporáneos, señala la autora, que se han visto en la necesidad de buscar recursos con los que llevar adelante su labor científica. Distintos estados han estimulado el incremento de sus relaciones con la universidad y el sector productivo con el afán de contribuir a la distribución de recursos económicos para el desarrollo de diversas investigaciones, cuestión que es señalada tanto por Gibbons como por Etzkowitz y Leydesdorff.

Pero la crítica de Shinn va más allá. Según este autor, el trabajo de Gibbons no se plantea preguntas, no se cuestiona sobre la evolución de la ciencia. En su lugar, sostiene Shinn, la nueva producción de conocimiento arroja respuestas “prefabricadas” respecto del destino de la ciencia y la tecnología; se trata de una investigación que carece de datos empíricos sobre los cuales fundamentar las afirmaciones que realiza. Apelando a la terminología de Bruno Latour, Shinn cataloga la propuesta de Gibbons como “anti-diferencianista”, ya que procura la eliminación de la distinción entre las esferas que participan en la producción de conocimiento. Se trata de un discurso performativo, señala, carente de un marco teórico y empírico en el cual sostener su propuesta.

Con respecto a esta crítica, Sutz sostiene que en el caso de utilizar la terminología de Latour para referirse a la propuesta de Gibbons, esta podría ser considerada como neo-diferencianista. La nueva producción de conocimiento no solo afirma la diferencia

---

<sup>135</sup> Sutz, J., 2002.

<sup>136</sup> Ziman, J., 2000 pág. 67.

entre las instituciones sino que además entiende que es necesario superarla con el afán de lograr una distribución igualitaria de la producción de conocimiento<sup>137</sup>.

Si bien las críticas de Shinn contribuyen a repensar la propuesta de Gibbons *et al.*; estas parecen no considerar los límites que el propio autor establece para su investigación:

Confiamos en que la estructura de análisis aquí presentada ayude a conjuntar las numerosas comprensiones de la transformación social de la producción de conocimiento actualmente incluidas en la literatura. Estamos convencidos de que abundan las pruebas que demuestran el surgimiento de este nuevo modo, y que se halla muy ampliamente difundido. Forma parte de la naturaleza del modo 2 que éste se manifieste en una variedad de formas diferentes. Se habría necesitado de un gran programa de investigación, muy lejos de los recursos de que disponíamos, para reunir los datos apropiados y establecer con precisión los límites de nuestra hipótesis a través de toda la gama de producción del conocimiento. En lugar de intentar hacerlo de ese modo, hemos tratado de especificar, ya en esta fase, el nuevo modo y sus características principales, para mostrar cómo afectan estas a la producción del conocimiento en la ciencia y la industria y, hasta cierto punto, en las ciencias sociales y las humanidades, y procurar indicar los imperativos que el nuevo modo de producción de conocimiento tiene para la política. Con tal propósito, hemos adoptado un estilo de exposición basado en el ensayo. Hemos intentado plantear algunas cuestiones fundamentales y, en ocasiones, ser provocativos. Nuestro propósito ha sido el de estimular el análisis y el debate, y no el de llevarlo a su fin<sup>138</sup>.

Por ello, creemos que no es lícito buscar en el texto de Gibbons un análisis exhaustivo de casos. Se trata más bien de un ensayo provocador a partir del cual estudiar y reflexionar sobre el modo en que se desarrolla el conocimiento contemporáneo, tal como lo establece el propio autor. Sutz sostiene que más que una teoría, la nueva producción de conocimiento parece ser la descripción de prácticas comúnmente aceptadas o “reconocidas”. Desde el punto de vista filosófico, no se debe cometer el error de considerar el modo 1 y el modo 2 como modelos empíricos de la investigación científica actual, sino más bien como una distinción conceptual de los diversos procesos que están teniendo lugar en la investigación científica actual, tal como lo remarca Tarja Knuuttila. No obstante, más allá de las limitaciones empíricas y teóricas que pueden apuntarse a la nueva producción de conocimiento, señala Knuuttila, este modelo otorga a los estados, al sector productivo y a la universidad buenos motivos para ejercer mayor presión a la investigación científica en términos de responsabilidad y

---

<sup>137</sup> Sutz, J., 2002, pág. 218.

<sup>138</sup> Gibbons, 1997, pág. 8.

mercantilización<sup>139</sup>. Las universidades en particular han incorporado las actividades referidas a la responsabilidad social que posee en tanto institución social y con respecto a la renovación de sus fuentes de financiación. El modo 2 de producción de conocimiento contribuyó a estimular ciertas modificaciones con respecto a la legitimación y comercialización del conocimiento con el objetivo de hacer de la investigación académica una actividad socialmente más relevante y robusta.

---

<sup>139</sup> Knuutila, T., 2013, pág., 2458.

### 3. MODELO DE TRIPLE HÉLICE

En el apartado anterior estudiamos cómo, según Gibbons *et al.*, la modificación en el valor social del conocimiento condujo a una modificación en las dinámicas internas de las instituciones dedicadas a la producción de conocimiento. Según estos autores, la sociedad de conocimiento y la economía de bienestar condujeron a una modificación en la producción de conocimiento científico-tecnológico tanto en las universidades como en otras instituciones de investigación. En este apartado nos detendremos en el estudio del modelo de triple hélice como un intento de dilucidar el modo en que se dan las relaciones entre las distintas instituciones sociales vinculadas a la producción del conocimiento científico.

Alain-Marc Rieu señala que el modelo de triple hélice (en adelante, TH) puede ser considerado una metáfora, como el ADN del avance de las sociedades de base industrial, sociedades que desde los ochenta respondieron al incremento de la competencia y a otros obstáculos con la intensificación de la innovación<sup>140</sup>. En este tipo de sociedades, señala el autor, la innovación no se limita al progreso científico o a la innovación tecnológica, no se trata de un proceso lineal de descubrimientos en el laboratorio hacia su aplicación en el mercado. La innovación es un complejo proceso institucional de interacción entre universidad-gobierno-industria. Según Rieu, la teoría que subyace al modelo de TH es tanto una construcción conceptual como un modelo de dirección y reforma de las instituciones con el objetivo de intensificar la interacción entre estas. La TH, sostiene, no es considerada una “varita mágica” capaz de resolver los problemas actuales vinculados con el desarrollo científico, por el contrario, esta teoría fue

---

<sup>140</sup> Rieu, A., 2014.

concebida como un método para el estudio de un proceso complejo que tiene lugar en la sociedad actual<sup>141</sup>.

A lo largo de los subapartados siguientes nos dedicaremos a estudiar los siguientes aspectos sobre la teoría de TH: como resultado de una evolución en la comprensión y análisis de las dinámicas entre universidad-Estado-sector productivo/industria; como complemento de la propuesta de Gibbons *et al.*, y como un modelo óptimo para la transferencia de conocimiento, conjuntamente con la NPC.

### **3.1. ANTECEDENTES DEL MODELO DE TRIPLE HÉLICE**

Con anterioridad a la propuesta de Etzkowitz y Leydesdorff de 1997, pueden estudiarse distintos intentos para dar cuenta del modo en que la ciencia interactúa con el gobierno y la industria. Tal como vimos al comienzo de este capítulo, la consolidación de la sociedad de conocimiento condujo a la emergencia de la capitalización del conocimiento y a las consecuentes modificaciones en diversas instituciones sociales. Una de las interpretaciones previas al modelo de TH respecto de cómo se relacionan e interactúan las instituciones es la propuesta de Freeman de 1974<sup>142</sup>.

#### ***Programas de I+D en Freeman***

El estudio realizado por Freeman de las actividades vinculadas a los programas de I+D otorga insumos para la comprensión del procesos de interacción entre las distintas instituciones, de allí que pueda ser considerado un antecedente del modelo de TH. Según Freeman, las actividades asociadas a los programas de I+D son las siguientes:

---

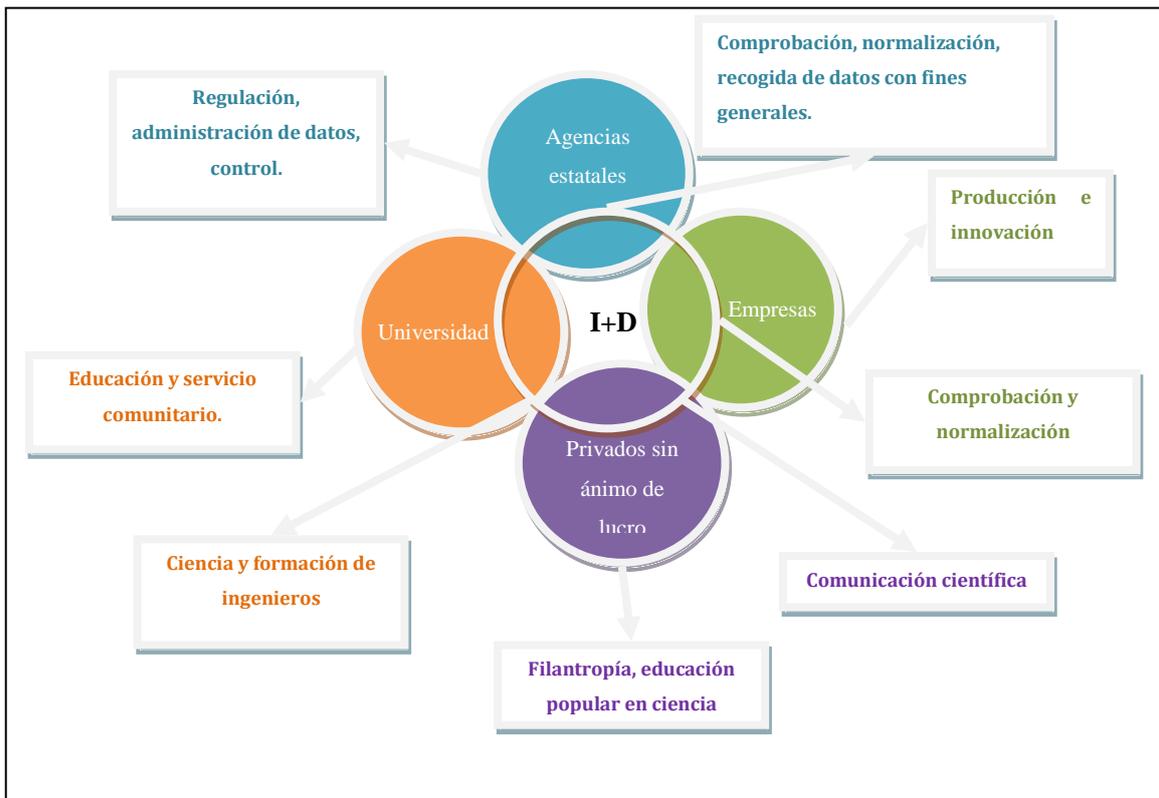
<sup>141</sup> Ídem.

<sup>142</sup> Freeman, C., 1975.

1. Educación científica: refiere a la educación superior de profesionales y posgraduados en ciencias, tanto en universidades como en otros centros de educación superior.
2. Información científica y técnica: consiste en la agrupación, recolección, codificación, registro, clasificación y difusión del conocimiento producido en el desarrollo de la investigación.
3. Finalidad general de la recolección de datos: refiere al relevamiento de campo tanto de la exploración como de la prospección del campo de indagación.
4. Verificación y normalización: consiste en la verificación y el análisis de los procesos de estandarización de controles de calidad específicos de una nación. Los controles de calidad se aplican a materias primas, componentes, procesos, etc.
5. Estudios de factibilidad para proyectos de ingeniería: apunta al estudio de la repercusión de una investigación previa a su realización.
6. Cuidados médicos especializados: refiere a la aplicación habitual del conocimiento vinculado a la medicina y los cuidados médicos.
7. Trabajo en patentes y licencias: consiste en la agrupación del trabajo administrativo vinculado al desarrollo de licencias y patentes.

Estas actividades describen los modos en que los programas de I+D se vinculan e interaccionan con las demás instituciones y agentes en un contexto social. Por tanto, estas actividades exceden el campo de investigación y alcanzan a la educación y gestión social, actividades que tradicionalmente se encontraron dentro de la órbita del Estado. Los programas de I+D, según Freeman, están en contacto con las universidades, las agencias estatales, la industria y con otras organizaciones privadas sin fines de lucro, los productos que se obtienen de los programas dependen, según el autor, de estas comunicaciones. De este modo, los programas de I+D parecen desarrollarse de modo autónomo e independiente y, en el caso de interactuar con otras instituciones, lo hacen con un objetivo específico.

De la intersección entre programas de I+D con la universidad emerge la actividad científica propiamente dicha y el capital humano necesario para que esta actividad se desarrolle. Por otra parte, de la interacción entre estos grupos de I+D y las empresas se obtiene conocimiento nuevo enfocado a la producción e innovación. Las normas regulatorias y los controles administrativos de la actividad desarrolladas en el interior del programa surgen de la interacción de este con las agencias estatales; mientras que del contacto con los privados sin fines de lucro aflora la educación popular en ciencia y filantropía. Estas interacciones pueden ser representadas según la Figura 3.



**Figura 3 - Actividades de I+D (elaboración propia a partir de Freeman, C., 1975 p.325).**

En la Figura 3, se ilustra que cada una de las instituciones involucradas aporta una parte al desarrollo de la investigación en los programas de I+D pero sin entrar en comunicación con el resto de las instituciones. La investigación científica así entendida se desarrolla de forma independiente del resto de las instituciones, mientras que los resultados obtenidos mediante la actividad científica se transmiten de modo vertical a la institución que lo requiera. En la medida en que la investigación se sucede de forma aislada, la comunicación del conocimiento es similar al modelo lineal antes propuesto

en donde la comunicación acontece de forma aporoblemática. Así entendida, la comunicación entre las distintas instituciones se configura como un proceso estático donde cada una de las partes funciona y se desarrolla de modo aislado.

### ***Triángulo de Sábato***

Interesado por las políticas científico-tecnológicas-, el argentino Jorge Sabato desarrolló, en la década de los sesenta, el modelo denominado Triángulo de Sábato<sup>143</sup>. Según esta propuesta, el Estado debe ser el encargado de elaborar políticas específicas para la regulación de la relación oferta-demanda en el ámbito científico y tecnológico, el diseño y la implementación de este tipo de políticas. La relación entre las políticas científicas y las políticas económicas es compleja; diversos países han querido dar una solución a esta relación mediante el desarrollo de distintas estrategias. El fracaso de estas iniciativas, señala Sabato, está dado por el hecho de considerar la utilización de la tecnología dentro de los procesos productivos, donde el desarrollo y utilización de las tecnologías es considerado un fenómeno “de afuera hacia adentro” en lugar de ser entendido como un proceso “de adentro hacia afuera”.

Entender el desarrollo de la tecnología y su eventual utilización como un proceso “de afuera hacia adentro” es concebir el proceso de innovación como un proceso mecanicista. Desde esta perspectiva, el conocimiento científico-tecnológico se incorpora a la realidad de forma inmediata y automática, cuestión catalogada por Sabato como “artificial”. El modelo propuesto por el autor procura, entonces, superar estas limitaciones; se trata de un modelo “de adentro hacia afuera” según el cual las tecnologías son incorporadas mediante un mecanismo más complejo que el anterior.

Para Sabato, es necesario contar con un régimen de tecnología (en adelante, RT) que permita operar en y sobre la tecnología. Este régimen estaría definido por el conjunto de disposiciones que normalizan la producción y comercialización del conocimiento científico-tecnológico producido. Este conjunto de disposiciones deberían entrar dentro de la órbita de las políticas industriales (PI) con el objetivo de incrementar el diálogo

---

<sup>143</sup> Sabato, J. A..

entre las políticas industriales y el sector dedicado a la producción de conocimiento nuevo. El objetivo a largo plazo de esta implementación es que la estructura productiva dentro de una nación pueda manejar con autonomía las tecnologías a su disposición.

La incorporación de conocimiento científico-tecnológico supone, entonces, un régimen tecnológico que estimule su desarrollo, pero este régimen no es suficiente. Según Sabato, para lograr una exitosa incorporación del conocimiento producido es necesario un andamiaje social que permita que la actividad tenga lugar. Esto quiere decir que la incorporación al sector productivo, tanto de conocimiento nuevo como de tecnologías, solo es posible si hay una intercomunicación entre diversos sectores sociales. La infraestructura científico-tecnológica (I), el gobierno (G) y la estructura productiva (E) interaccionan de forma tal que constituyen el Triángulo de Sabato: IGE. Asimismo, la perfección del triángulo estará dada por el nivel de acoplamiento de la ciencia con el contexto en el que se circunscribe.

En cada vértice del triángulo confluye un conjunto de instituciones, unidades de decisión, actividades de producción y actividades administrativas, entre otras. En la infraestructura científico-tecnológica, por ejemplo, converge el sistema educativo con el sistema institucional de planificación, mientras el sistema educativo colabora con la formación para la dirección y administración de las investigaciones. El sistema institucional de planificación, por otra parte, se encarga de la promoción, coordinación, estímulo y calificación de la investigación, además de que procura la financiación económica para que la investigación sea posible.

La estructura productiva está constituida por aquellas organizaciones públicas y privadas dedicadas a la producción de bienes socialmente necesarios. El gobierno, finalmente, está constituido por el conjunto de organismos y procedimientos mediante los cuales es posible la elaboración y ejecución de políticas así como la movilización de recursos desde y hacia los demás vértices.

Sabato sostiene que en un país existen tantos triángulos IGE como sectores productivos, pero que el éxito de la industria local estará dado por el conocimiento de los gobiernos sobre todos y cada uno de los triángulos formados dentro de su entramado social. Conocer los triángulos es conocer a los actores que forman las instituciones que

conforman el triángulo, conocimiento que permite la comunicación, el diálogo y el intercambio de opiniones y sugerencias respecto de las políticas a ser implementadas.

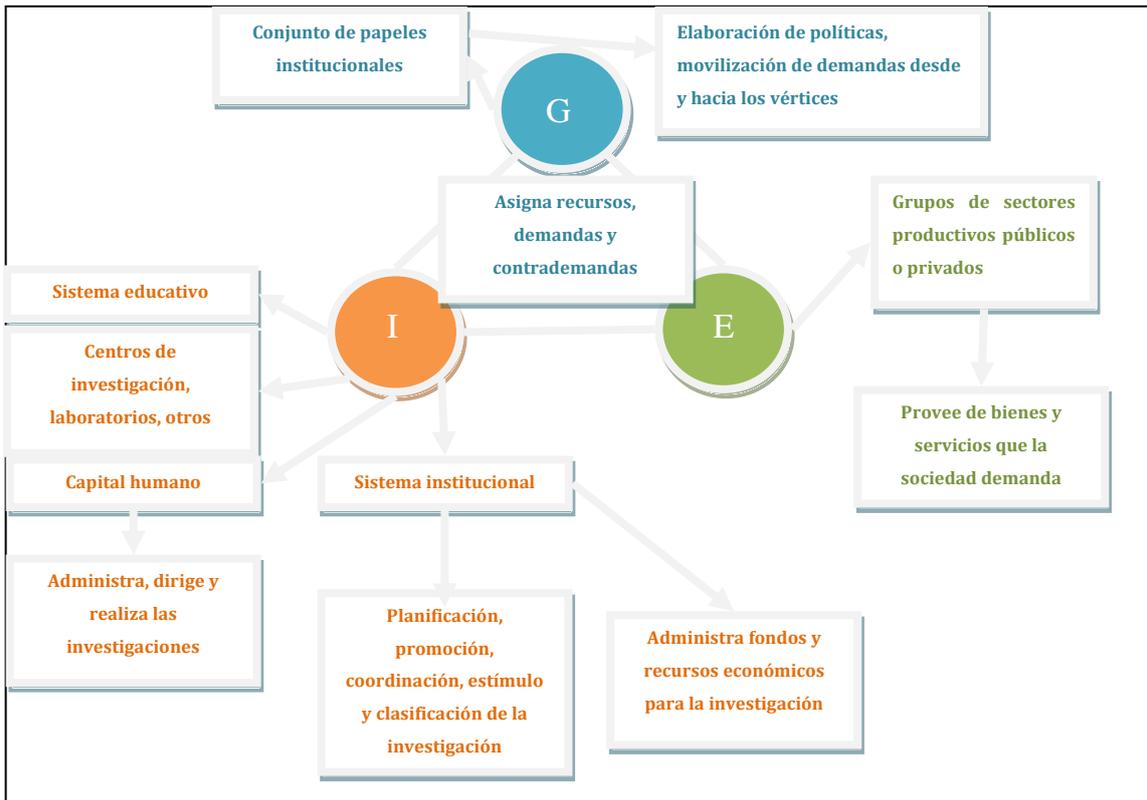
Las experiencias históricas demuestran que las sociedades que han logrado insertar el triángulo científico tecnológico (de relaciones academia-producción-gobierno) disponen de una capacidad de creación y de respuesta frente a otros triángulos de relaciones externos a las mismas. Muy distinta es la situación cuando las extrarelaciones tienen lugar entre vértices dispersos – no interrelacionados entre sí – y un triángulo científico tecnológico plenamente integrado<sup>144</sup>.

De este modo, el triángulo de Sabato se presenta de modo opuesto a los modelos burocráticos que pretenden operar en el desarrollo científico-tecnológico desde fuera hacia adentro. Según este esquema, las políticas industriales se realizan sobre la base del régimen tecnológico en marcha y según el conocimiento de las dinámicas que en este operan. La emergencia de un sistema de tecnología industrial es resultado del conocimiento de cada uno de los triángulos y constituye un completo registro del desarrollo tecnológico con el que cuenta un país. De forma que, el diseño y ejecución de políticas industriales supone, primero, el conocimiento de cada triángulo; segundo, la existencia y conocimiento del sistema de tecnología industrial y, tercero, el consentimiento de cada una de las partes involucradas en las políticas diseñadas.

La siguiente figura muestra el triángulo propuesto por Sabato con las características tal como aquí han sido presentadas.

---

<sup>144</sup> Sábato y Botana, 1975 en Sutz, J. 2002, pág. 221



**Figura 4 - Triángulo de Sabato (elaboración propia a partir de Sabato, J. A., 1997)**

Es claro que con el diseño de su propuesta Sabato busca escapar de los localismos y del carácter estático de otras propuestas. El elemento más peculiar de la propuesta de este autor es que el desarrollo tecnológico de un país parece estar enfocado al desarrollo industrial y, con ello, al crecimiento económico y social. La tecnología en este caso parece presentarse como ciencia aplicada y no como parte constitutiva del proceso del desarrollo científico contemporáneo. El conocimiento se presenta, entonces, como industrial y no como socialmente útil. Otra característica que nos llama la atención es que la sociedad no participa en el diseño e implementación de las políticas elaboradas para el desarrollo tecnológico e industrial. Por lo tanto, el triángulo de Sabato, si bien supone la comunicación y transferencia de conocimiento entre las partes involucradas, no reconoce a la sociedad como parte del sistema de interacción.

### 3.2. EMERGENCIA DEL MODELO DE TH

La transformación del proceso de investigación y producción de conocimiento es un fenómeno que parece no poder negarse, del mismo modo que no puede negarse la transformación en el modo de entender y de referirse a la ciencia. Los usuarios del conocimiento producido fueron incorporados a las prácticas de evaluación de la actividad científica y de sus productos. Tal como sostiene Scott: “*Knowledge is now regarded not as a public good but instead as an intellectual property that is produced accumulated, traded like other goods and services in the so called Knowledge Society*”<sup>145</sup>. Pero, ¿qué tan profunda ha sido la modificación en la organización de las instituciones dedicadas a la investigación científica?

El modelo de triple hélice parte de una interpretación de la situación actual que identifica una ola que recorre el mundo acelerando encuentros entre instituciones antes relativamente separadas; las razones por las que cada quien se suma a la ola pueden ser diferentes, pero todos, al fin, se suman<sup>146</sup>.

Como se mencionó anteriormente, el modelo de triple hélice es propuesto en la década de los noventa por Etzkowitz y Leydesdorff a partir del estudio de las instituciones encargadas de la producción de conocimiento. Se trata de un estudio especialmente interesado en establecer cuál es el lugar que ocupa la universidad en la infraestructura actual de la producción de conocimiento. Sandoval Salazar sostiene que se trata de un modelo descriptivo y normativo sobre el cual poder estudiar el desarrollo económico como resultado de la interacción entre diversas instituciones<sup>147</sup>. Se trata de un modelo heurístico que permite el estudio del proceso de transferencia de conocimiento entre instituciones a través de un conjunto de redes de trabajo. Según esta propuesta, las diversas instituciones dedicadas al desarrollo de conocimiento crecen tanto de forma individual como colectiva. Esto supone una co-evolución de las instituciones involucradas en estos procesos. Si bien cada institución posee una organización y dinámica específicas, la interacción con las demás hace que el crecimiento de una de las

---

<sup>145</sup> Scott, P., pág. 73.

<sup>146</sup> Sutz, J., pág. 217.

<sup>147</sup> Sandoval Salazar, R., 2006.

instituciones esté acompañado por el crecimiento de las demás. A partir de esta perspectiva “evolutiva”, es posible comprender las dinámicas entre instituciones<sup>148</sup>.

Podríamos decir que en la propuesta de Sabato, el Estado ocupa un lugar sustantivo en la orientación de la producción de conocimiento nuevo, en el caso del modelo de la TH cada institución posee una función específica y ninguna se sobrepone a las demás. Tal como el concepto *co-evolución* supone, hay un crecimiento colectivo dado por el impulso resultado del crecimiento de una de las partes. Por tanto, todas las instituciones dedicadas al desarrollo de conocimiento nuevo e innovación poseen el mismo grado de responsabilidad sobre el conocimiento producido independientemente del modo que este conocimiento adquiriera. No obstante, la universidad ocupa un lugar significativo dentro de las dinámicas de innovación propuestas en el modelo de la TH: esta institución es la principal encargada del incremento de conocimiento e innovación. Al cumplir con sus objetivos fundamentales de educación e investigación, la universidad contribuye con el crecimiento económico y con la transformación social<sup>149</sup>.

Esta característica de co-evolución entre las instituciones dedicadas al desarrollo de conocimiento nuevo es el rasgo sobresaliente del modelo de TH en relación con los modelos antes estudiados. Por el contrario, el triángulo de Sabato, sostiene Etzkowitz, procura aplicar un modelo estatista en países en desarrollo argumentando que solo el gobierno posee la capacidad (tanto de recursos como de habilidad) para encargarse de la dirección de las demás instituciones de cara al desarrollo de la industria basada en el conocimiento<sup>150</sup>.

Un modelo estatista de desarrollo de conocimiento es aquel en el cual el Estado es el encargado de establecer las relaciones entre el sector industrial y el sector académico, donde la industria y la universidad son instituciones que no poseen la capacidad de

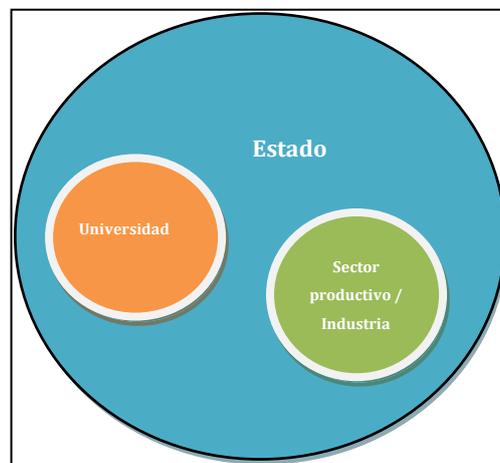
---

<sup>148</sup> Leydesdorff, L.; Meyer, M., 2006.

<sup>149</sup> Según Etzkowitz, 1998 “Universities are currently undergoing a “second revolution” these days, incorporating economic and social development as a part of their mission. The first academic revolution made research an academic function in addition to teaching. Now the emerging entrepreneurial university integrates economic development as an additional function. The “capitalization of knowledge” takes many different forms”.

<sup>150</sup> Etzkowitz, H.; Leydesdorff, L., 2006.

autogestionarse, motivo por el cual requieren de guía y control. Este modelo es característico de países en donde el Estado es el único responsable en la elaboración de políticas de I+D+i. Se trata de estados interesados en la especialización de la investigación básica y aplicada, donde la universidad se dedica a la enseñanza y no posee contacto con la industria. Según este modelo, las decisiones tomadas en los centros de investigaciones están determinadas por una agenda central de planificación. De esta manera, la investigación científica no cuenta con autonomía, sino que, por el contrario, depende del gobierno tanto económica como deliberativamente. En suma, tanto la universidad como la industria entran dentro de la órbita estatal tal como lo muestra la siguiente figura.

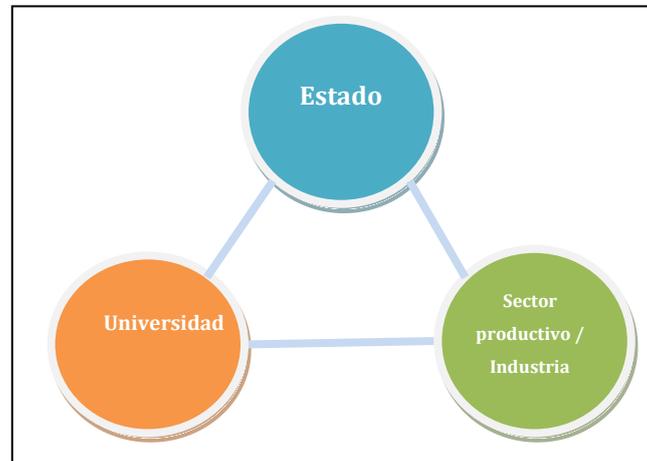


**Figura 5 - Modelo estatista de producción, investigación y desarrollo.**

Desde otra óptica, es posible identificar un modelo en el que las instituciones se encuentran separadas una de otras. En este caso, el Estado ocupa un lugar similar al que ocupan la industria y la universidad, es decir, cada esfera trabaja de modo autónomo procurando cumplir con las actividades de su competencia. La universidad se dedica a proveer conocimiento y capital humano necesarios para el desarrollo de nuevos productos en el mercado, mientras que la industria procura trabajar por sí misma, apelando a otras instituciones con el objetivo de desarrollar estrategias que le permitan mejorar su situación tanto en el mercado local como en el internacional.

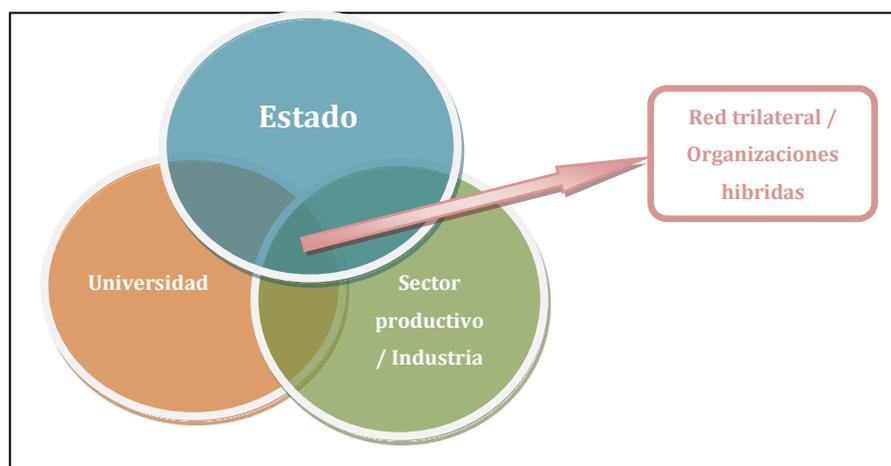
Bajo esta dinámica, el Estado interfiere únicamente en tanto los productos ofertados en el mercado requieran regulación. Se trata de un modelo, entonces, que implica que el

mercado es el responsable de establecer las relaciones entre las distintas instituciones que se dan de modo circunstancial y volátil. Este tipo de modelo suele denominarse de *laissez-faire* o “modelo de la mano invisible”, y puede asemejarse al modelo de Freeman estudiado anteriormente.



**Figura 6 – Modelo de *laissez-faire* de producción, investigación y desarrollo.**

Finalmente, en oposición a estos modelos, surge el modelo de TH caracterizado por la emergencia de una infraestructura dedicada al desarrollo del conocimiento en donde se sucede un solapamiento de las instituciones involucradas, como se ve en la Figura 7:



**Figura 7- Modelo de Triple Hélice de producción, investigación y desarrollo (elaboración propia).**

Como resultado de este solapamiento se genera una hélice central de interacción. Cada esfera comparte un espacio común a la esfera contigua y un espacio común a las tres instituciones, la mayor parte de la institución queda por fuera de la interacción y se dedica a las actividades que la definen. Según Etzkowitz, las ventajas de este modelo con respecto a los anteriores son:

1. Permite explicar por qué las esferas mantienen una independencia relativa y un estatus independiente del resto de las esferas aun manteniendo relaciones de interacción estrechas.
2. Muestra el modo en que tienen lugar las interacciones entre las distintas instituciones permitiendo con ello su estudio.
3. Explica las dinámicas institucionales que se suceden entre la independencia y la interdependencia, conflicto y confluencia de intereses.
4. Permite identificar cuándo una esfera entra en peligro de perder su identidad al dejar de cumplir con sus funciones distintivas<sup>151</sup>.

La implementación de este modelo requiere, no obstante, que las instituciones que lo conforman sufran ciertas transformaciones. En el proceso de desarrollo y evolución hacia este nuevo sistema de interacción la universidad ha sido la institución que más transformaciones sufrió. Además de incorporar la obligación de contribuir al desarrollo económico y bienestar social, la universidad incorporó a su tarea la gestión de grupos de investigación. Las universidades se han visto en la obligación de establecer vínculos entre los grupos de investigación que funcionan en su órbita con problemas contextuales que requieren solución. Con estas estrategias, las universidades también procuraron mantener un continuo en las investigaciones básicas que tradicionalmente se han desarrollado en su interior a pesar del cuerpo cambiante de estudiantes. Las universidades dejaron de ser simples instituciones educativas y pasaron a constituirse como referentes en la investigación y en la formación empresarial, tal como se ha estudiado al comienzo del apartado.

---

<sup>151</sup> Etzkowitz, H., 2008.

Por otra parte, en el marco del modelo de TH la figura del Estado ocupa el lugar de mediador entre la universidad y el sector productivo. El Estado, mediante la elaboración de políticas públicas de I+D, debe garantizar la relación entre las otras instituciones; se presenta, de este modo, como el resguardo o garantía para la sociedad. Según esta propuesta, la sociedad es la piedra fundacional tanto de la TH como de las relaciones entre la investigación científica, política e industrial. Así, idealmente, la TH sería aquella en la que el Estado vela por el beneficio colectivo, transformándose en nexo comunicativo entre la sociedad y las demás esferas, haciendo posible la transmisión de distintas necesidades de un sector al otro. Para alcanzar este ideal, es necesario que la sociedad cuente con un régimen de gobierno democrático.

El sector productivo y la industria, por otra parte, atienden a las necesidades locales transformando sus productos en bienes y servicios. La eficiencia y eficacia de las empresas para cumplir con esta tarea dependen, por un lado, de los mecanismos de comunicación que hacen que las demandas lleguen. Por otro lado, dependen del conocimiento y tecnología con los que cuentan para llevar a cabo su tarea, y que reciben de la universidad. La industria exige a la universidad conocimiento nuevo con el cual perfeccionar su actividad. En cualquiera de los casos, la comunicación entre las instituciones es requisito *sine qua non* para el funcionamiento exitoso de la TH. Pero esta comunicación solo es posible si se cuenta con los canales aptos para que el flujo de información se dé sin interferencias, para lo que es necesario contar con mecanismos de traducción y negociación en las interfaces entre las instituciones. Estas interfaces no solo son responsables de la comunicación, sino que además son las que hacen posible que el sistema en su conjunto sea dinámico y co-evolutivo.

### 3.3. CO-EVOLUCIÓN DEL SISTEMA

La interacción entre las esferas de la TH es responsable de la co-evolución característica de este modelo. El grado de desarrollo de cada hélice promueve y estimula el desarrollo de las restantes, y esta interacción y equiparación de las responsabilidades de cada una de las instituciones dentro del proceso de desarrollo obliga al abandono de los modelos tanto estatista como de la mano invisible.

El modelo de TH, tal como lo señalábamos más arriba, es un modelo en expansión en aquellos países interesados en el desarrollo e innovación. Esta propuesta es popular entre aquellos países que entienden que las actividades orientadas a I+D no son responsabilidad de una sola institución. Por el contrario, considerar las actividades de I+D es el resultado de la articulación de iniciativas trilaterales que procuran el desarrollo económico sobre la base del conocimiento. Según esta propuesta, el desarrollo de alianzas estratégicas entre empresas, laboratorios gubernamentales y grupos académicos de investigación es sustancial para el progreso del conocimiento y la innovación. Este tipo de alianzas se realizan en el interior de la TH *a posteriori* y como resultado de la comunicación e interacción entre las instituciones involucradas. La comunicación entre las esferas constituye un complejo dinámico de interacción y reestructuración.

El vínculo entre las esferas en la zona de solapamiento permite que cada institución, además de comunicarse con las otras, facilite el completo conocimiento de los procesos que suceden en la esfera contigua. Cuando una de las esferas pertenecientes al sistema alcanza un grado óptimo en su gestión, habilita la posibilidad de que otra de las instituciones con las que interactúa pueda adoptar sus funciones de forma secundaria. Al realizar esto, señala Etzkowitz, las instituciones pueden contar con una nueva perspectiva a partir de la cual poder lograr mejoras en su gestión —esto permite, por ejemplo, la identificación de elementos disruptivos que de otra forma pasarían desapercibidos—. La universidad, por ejemplo, puede dedicarse secundariamente a la comercialización del conocimiento pudiendo identificar nuevos horizontes hacia los cuales orientar sus investigaciones. La posibilidad de que una de las instituciones pueda desarrollar las tareas de otra, al menos circunstancialmente, es denominada por los

autores “innovación en innovación”; esta innovación contribuye al crecimiento colaborativo del sistema de triple hélice. De este modo, la reorganización de las instituciones que forman parte de la TH es una de las características sobresaliente de estos sistemas en donde las discusiones y negociaciones entre sus miembros permiten la consecución del objetivo común.

La comunicación entre las instituciones que forman parte de la TH es fluida y constante, lo que permite la emergencia de fuerzas dinámicas que contribuyen al incremento de la actividad de toda la TH. Los principales factores que obligan a establecer lazos comunicativos que permitan una comunicación fluida entre las partes son innovación tecnológica, responsable de proveer la variación en forma de nuevas tecnologías o mecanismos y estructuras institucionales, proveen al sistema de retención y control sin que ello suponga la pérdida de su capacidad reflexiva.

La estructura formada a partir de la interacción de estos factores aumenta su tamaño como resultado de las fuerzas presentes en el mercado, el poder político, el control institucional, los movimientos sociales y las trayectorias y regímenes tecnológicos<sup>152</sup>. Los procesos de innovación se dan de tal modo que ante el crecimiento de una de las instituciones las demás acompañarán su crecimiento en procura de alcanzar nuevamente la estabilidad. La TH, entonces, supone la interacción entre tres subdinámicas: la universidad, la industria y el gobierno en términos de transformación institucional, mecanismo evolutivo y nueva posición institucional. Como resultado de la interacción de todos estos factores, el dinamismo es la característica sobresaliente tanto de las esferas como del sistema en general.

Según los autores del modelo de TH, entender el proceso de innovación como un proceso lineal solo permite acceder a un recorte parcial de la realidad. En cambio, considerar estos procesos como un conjunto de dinámicas permite comprender mejor el comportamiento tanto de las instituciones que forman parte de la innovación como de los actores que llevan adelante esta tarea.

Anteriormente señalamos que el carácter co-evolutivo del modelo de TH hace que el crecimiento de una de las partes esté acompañado, necesariamente, del crecimiento de

---

<sup>152</sup> Etzkowitz, H.; Leydesdorff, L. 2000

las restantes. Para que esto sea posible, además de la comunicación, se deben realizar selecciones estratégicas con respecto al financiamiento y capital humano con que cuenta cada institución. En este sentido, el proceso de selección pasa a ser parte sustancial de la evolución del sistema. Estas elecciones estarán dadas por el contexto en el que se encuentra el sistema y según los objetivos que persigue, por lo que no podrán ser consideradas como generalidades ni como decisiones definitivas. Esto hace necesaria la presencia de políticas activas y reflexivas que permitan acompañar el carácter imprevisible de las posibles innovaciones. Mientras que la industria mantiene su atención en el mercado, la universidad se dedica a la formación de profesionales, el Estado debe dedicarse a otorgar las garantías suficientes para el desarrollo de relaciones contractuales, certificando interacciones estables a pesar del dinamismo del sistema<sup>153</sup>.

### **3.4. CIRCULACIÓN DE CONOCIMIENTO Y DE PERSONAS**

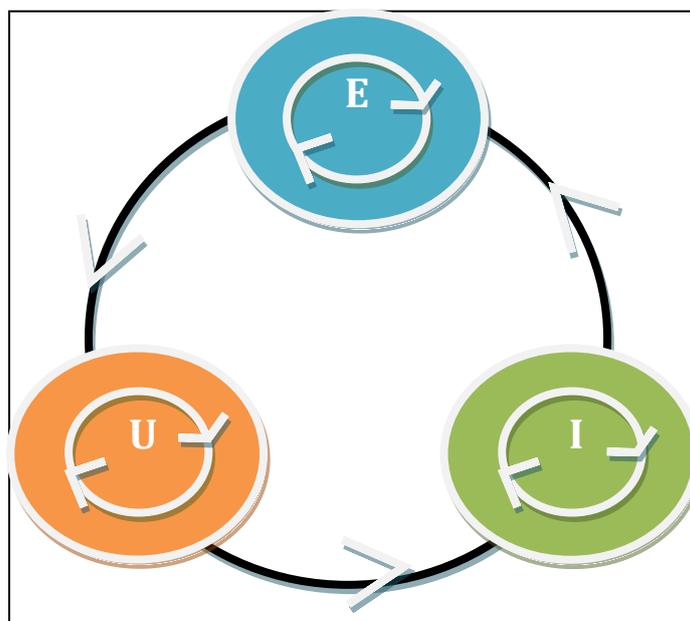
La circulación de información en el interior de la TH permite que cada institución conozca los procesos que se llevan a cabo en las demás instituciones. Pero la circulación no se limita a esta información sino que, según el modelo de TH, se constata un flujo constante, más o menos amplio de personas y conocimiento. Este flujo o circulación puede ser de dos tipos: circulación vertical o micra, cuando sucede dentro de una misma esfera, o circulación horizontal, o macro, cuando se da entre las distintas instituciones. Al considerar cada una de las instituciones que forman parte de la TH es posible identificar la procedencia tanto del conocimiento empleado como del capital humano con el que cuenta y, a partir de allí, identificar el tipo de circulación del que forma parte. En la universidad, por ejemplo, se pueden identificar los dos tipos de circulación.

La universidad es considerada por Etzkowitz como la esfera dedicada por excelencia a promover la circulación horizontal. Gracias a su carácter formativo, la universidad está

---

<sup>153</sup> Etzkowitz, H., 2008.

constantemente recibiendo y arrojando más y más capital humano en un fenómeno descrito como “fenómeno de puerta giratoria”<sup>154</sup>. Una vez avanzados sus estudios, los estudiantes universitarios pueden incorporarse a grupos de investigación dentro de la universidad o bien probar suerte fuera de esta. En el primer caso, se trata de un episodio de circulación vertical, mientras que en el segundo, se trata de circulación horizontal, tal como se muestra en la siguiente figura.



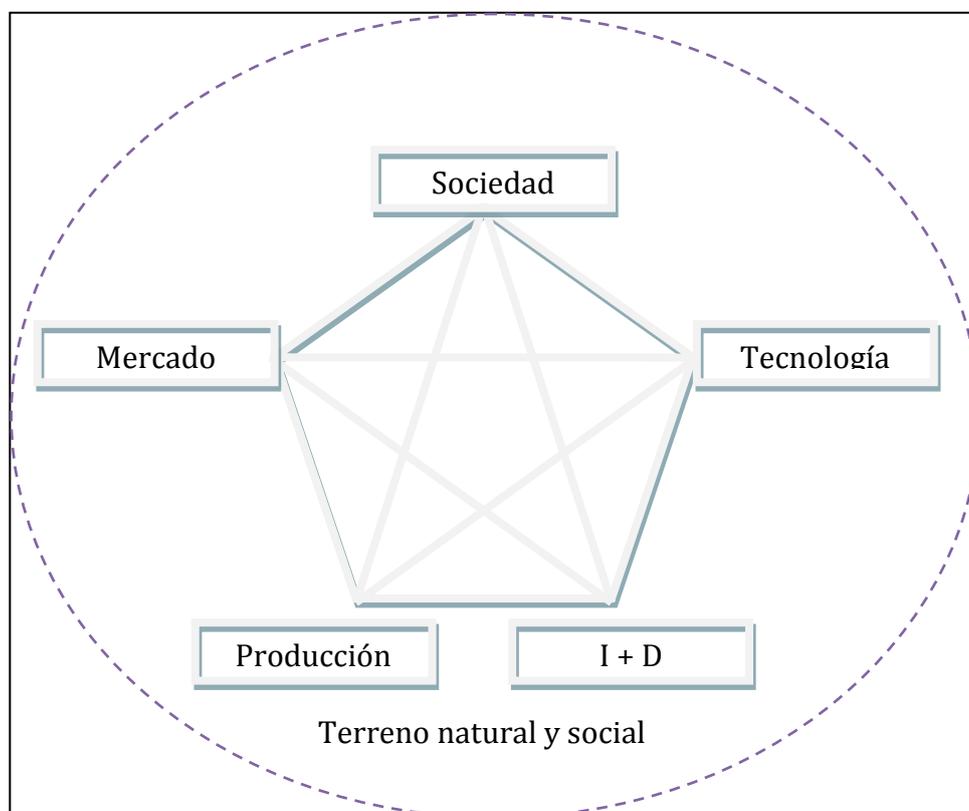
**Figura 8 - Circulación de individuos en la Triple Hélice (elaboración propia a partir de Etzkowitz, H (2008) Pág. 21).**

Pero no solo los estudiantes responden a estas dinámicas; muchas veces los docentes, además de dar clase en la universidad y de estar a cargo de grupos de investigación universitarios, trabajan en la asesoría de instituciones privadas. Incluso, puede suceder que cuenten con grupos de investigación de financiación privada fuera de la universidad. En este caso, la circulación de capital humano es tanto vertical como horizontal, cuando los docentes universitarios forman parte de otros grupos de investigación o trabajan en el asesoramiento de una empresa, se trata de individuos con una “doble vida”. Según Etzkowitz, en estos casos un mismo individuo divide su vida entre la educación e investigación universitarias y su trabajo en alguna otra institución dedicada a I+D.

---

<sup>154</sup> Etzkowitz, H., 2008, pág. 21.

La circulación de conocimiento e información es un tanto distinta a la circulación de personas; la circulación de conocimiento es posible si y solo si existen redes de comunicación y colaboración entre las esferas. El tamaño y complejidad de estas redes se incrementan conforme crece la cantidad de conocimiento e información que logran comunicar. Por otra parte, estas redes permiten el flujo de políticas gubernamentales, fuentes de financiación, resultados de investigaciones de vanguardia, nuevas oportunidades y nuevas demandas. La comunicación y participación es multidireccional y supone la comunicación de cada una de las partes que conforman la TH en donde cualquiera de las esferas involucradas en este proceso dinámico puede ser la encargada de comenzar un proceso de comunicación, tal como se muestra en la Figura 9.



**Figura 9 - Modelo de innovación según TH, (elaboración propia a partir de Etzkowitz, H. 2008 pág. 24).**

El modelo de innovación tal como se presenta en la figura, muestra cómo la comunicación en la TH puede originarse y dirigirse desde y hacia cualquier sector del sistema.

### 3.5. ALGUNAS OBSERVACIONES AL MODELO DE TRIPLE HÉLICE

Si bien el modelo de TH ha sido replicado en varios países a lo largo del mundo, su popularidad le hizo ganar tanto adeptos como críticos. Por una parte, se incrementó el interés académico por este modelo desde distintas disciplinas. Por otra parte, como resultado de lo anterior, y tal como se señaló, el modelo presenta serios problemas tanto conceptuales como empíricos. La principal objeción esgrimida contra el modelo de TH radica en que se trata de una teoría que requiere de la consideración del contexto institucional e histórico en el que cada hélice se establece<sup>155</sup>. Se señala que tanto el contexto histórico como el institucional tienen un impacto obvio en la implementación del modelo y por ello es sustancial su consideración. Una de las alternativas posibles para la superación de esta dificultad fue propuesta en la Conferencia de Triple Hélice, celebrada en Copenhague en 2002, donde se propuso incorporar la “sociedad” como una cuarta hélice. Con esta incorporación, además, se consideraría el reconocimiento institucional alcanzado por los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad y su creciente participación en el diseño de políticas científicas. Se planea así una nueva discusión sobre el significado de “sociedad” en el marco del modelo. En este sentido, Etzkowitz señala que si consideramos la “sociedad” como organizaciones de personas libres que atraviesan las esferas de organizaciones convencionales, facilitando las iniciativas en las que los capitales son transformados, la sociedad más que una cuarta hélice en el modelo de TH parece constituirse como la plataforma sobre la que se esgrimen las demás hélices<sup>156</sup>.

Los individuos de una sociedad democráticamente instaurada tienen la posibilidad de reunirse con otros, de hablar libremente y formar nuevas organizaciones; el espíritu empresarial cívico se nutre de este tipo de actividades otorgando posibilidades para la innovación. Entendida como parte del esquema de TH, la sociedad puede ser considerada como otra esfera institucional que funciona de modo paralelo a la universidad, la industria y el gobierno, con lógicas institucionales específicas. Una

---

<sup>155</sup> Ver por ejemplo, Rieu, A., 2014.

<sup>156</sup> Etzkowitz, H., 2015.

sociedad civil activa y vibrante proporciona la plataforma para una imponderable interacción de las esferas de TH optimizando la “innovación en innovación” y permitiendo la emergencia de nuevos intentos de organizaciones que promuevan la innovación. El espíritu empresarial dentro de una sociedad prospera cuando se lo estimula mediante, por ejemplo, la instauración de parques tecnológicos en los cuales sea posible la consolidación de empresas locales específicas y la comunicación y transferencia entre empresas y actores locales o regionales. Según Etzkowitz, entonces, como se mencionó recién, más que una hélice dentro del modelo, la sociedad pasa a ser la plataforma de acción, el trasfondo sobre el cual la interacción misma tiene lugar.

## **4. CONCLUSIONES**

Los modelos estudiados en los apartados anteriores, permiten comprender el modo de producción de conocimiento contemporáneo como un proceso complejo y dinámico. Tanto la propuesta de Gibbons como la de Etzkowitz y Leydesdorff son modelos heurísticos a partir de los cuales lograr una interpretación y comprensión de las transformaciones acaecidas en la producción de conocimiento científico contemporáneo. Desde nuestro punto de vista, son varios los factores comunes a ambas propuestas, por lo que las consideramos complementarias y no contradictorias. Las coincidencias entre ambas propuestas nos muestran que la actividad científica pasó a ocupar un lugar crucial dentro de las nuevas organizaciones sociales.

### **4.1. TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO**

La actividad científica pasó a estar orientada por intereses académicos, sociales y, sobre todo, económicos. Los científicos, además de formarse en su disciplina, debieron ser formados bajo la órbita de las nuevas universidades empresariales. Luego de la Segunda Guerra Mundial, los científicos se transformaron en mercenarios de su propio trabajo: no solo se les paga por hacer ciencia, sino que, además, cada científico debe hacer de su investigación un elemento comercializable. De este modo, durante la segunda mitad del siglo XX y comienzos del siglo XXI, la orientación de las investigaciones científicas pasó a depender fundamentalmente de los recursos financieros públicos y privados. De modo análogo, como resultado de la orientación de fondos públicos a la actividad científica y

por la necesidad de establecer límite a las investigaciones desarrolladas, se incrementó el interés social en materia científica. Esto obliga a que la sociedad necesariamente sea un interlocutor válido capaz de comprender los contenidos de la ciencia y de otorgar una opinión crítica y válida en cuanto a la valoración de los productos científicos.

Paralelamente, durante las últimas décadas se observó un incremento en el interés de las empresas por el conocimiento científico-tecnológico e innovación. La incorporación de conocimiento nuevo vinculado a la producción se transformó en garantía de competitividad en el mercado. Ello condujo a que el sector productivo, en general, y la industria, en particular, o bien incorporen equipos de I+D+i, o bien accedan al conocimiento producido por grupos pertenecientes a otras empresas, o a conocimiento nuevo desarrollado dentro de centros de investigación específico. En suma, la capitalización del conocimiento no solo supone la modificación de los procesos en el desarrollo de conocimiento científico-tecnológico, sino que además supone la transformación de las demás instituciones sociales con las que interactúa. Quizás aquí valdría preguntarse sobre cuál de las modificaciones aconteció primero.

Según las propuestas analizadas, entonces, la nueva producción de conocimiento es ante todo contextual. Esto quiere decir que la orientación de la actividad científica está dada por las demandas y necesidades que surgen de las instituciones con las que interactúa. En ambos casos, tanto en la NPC como en la TH se presenta la sociedad civil como la plataforma o marco de contención en donde se desarrolla la ciencia y hacia donde se vuelcan sus resultados. La ciencia se transformó, paulatinamente, en una institución social inscrita dentro de un marco organizacional.

Además de los resultados señalados en los apartados anteriores, uno de los más significativos de esta nueva organización es el lugar que pasa a ocupar el Estado en la orientación del desarrollo científico. El Estado, tanto para Gibbons como para Etzkowitz y Leydesdorff, debe ser el encargado de garantizar la relación entre la industria y la universidad. Según esta afirmación, la universidad es la principal institución social encargada de la producción de conocimiento nuevo y de la formación de capital humano que desarrollará el conocimiento nuevo. Según Etzkowitz, la universidad es la encargada de proveer conocimiento y recursos humanos para el

desarrollo y análisis del conocimiento nuevo, formando a profesionales del campo de las ciencias formales como de las ciencias humanísticas.

El modelo de TH muestra de forma esquemática y clara el modo en que universidad, sector productivo y Estado se organizan según nuevas dinámicas sociales y de mercado. Estos tres modificaron su organización en mayor o menor medida según las particularidades del contexto en el que se encuentran. La principal de estas modificaciones ha sido la emergencia de instituciones híbridas, que surgen en el solapamiento de las esferas, tal como lo muestra el modelo de TH, y tienen la particularidad de poder comunicarse de modo fluido con todas las demás instituciones dentro del sistema. Según Gibbons, la generación de estos espacios institucionales híbridos situados en la intersección de las distintas instituciones permite que cada institución pueda mantener su carácter y funciones distintivas, relegando la instancia comunicativa a estas comunidades híbridas. Tal como lo señalábamos más arriba, estas comunidades están formadas por “personas que han sido socializadas en diferentes subsistemas, disciplinas o ambientes de trabajo, pero que posteriormente aprenden diferentes estilos de pensamiento, modos de comportamiento, conocimiento y competencia social que no poseían originariamente”<sup>157</sup>. Estas personas colaboran con la difusión del conocimiento producido gracias a su condición “políglota”, condición que adquieren gracias a la posibilidad de comunicarse correctamente tanto con científicos, con humanistas, con empresarios, políticos o ciudadanos en general. Según la NPC, entonces, estos grupos emergen con el único objetivo de hacer efectiva la comunicación entre las diversas instituciones y actores involucrados en la producción de conocimiento. Según el modelo de TH, a través del solapamiento de las diversas instituciones es posible contar con canales aptos para el flujo de información. La presencia de estos canales permite que no haya una pérdida o modificación sustancial en los elementos a comunicar o transferir. Estas instituciones híbridas son las que, desde nuestro punto de vista, se dedican a la transferencia de conocimiento científico-tecnológico (desde ahora TCCT).

En el capítulo anterior mostrábamos cómo el concepto de transferencia presenta diversas acepciones según el campo disciplinar en el que se lo considere.

---

<sup>157</sup> Gibbons, 1997, pág. 56

Remarcábamos que el carácter sobresaliente de todas estas acepciones era la posibilidad de transferir un tipo particular de conocimiento sin que haya una pérdida en la calidad del objeto transferido. El éxito del proceso estaría dado por la posibilidad de que el receptor haga uso del conocimiento transferido. En este sentido, creemos que las instituciones híbridas capaces de estar en comunicación de modo simultáneo con las diversas instituciones dedicadas a la producción de conocimiento científico contribuyen a este proceso. El carácter “políglota” de los miembros de estas instituciones garantiza la posibilidad de que no haya una pérdida ni una distorsión en los contenidos a transferir. Cabe recordar que en el capítulo anterior presentamos la transferencia como un modo particular de comunicación de la ciencia cuya principal característica reside en el carácter bidireccional de la comunicación establecida.

Las instituciones híbridas dedicadas a la transferencia de conocimiento científico-tecnológico, entonces, tienen las tareas de dedicarse a la comunicación entre las distintas esferas en interacción, permitiendo que cada institución se dedique de forma exclusiva a las actividades que le competen; contribuir y estimular al flujo de información y conocimiento de modo bidireccional, lo que colabora con la canalización e identificación de demandas puntuales, y comunicar y dirigir el conocimiento producido hacia aquellos que establecieron la demanda inicial.

La comunicación establecida de este modo no solo es bidireccional sino también multidireccional. Las demandas pueden provenir de cualquiera de las esferas en interacción; una de las virtudes de las instituciones híbridas será reconocer el tipo de demanda y a qué institución orientarla. Pero, ¿qué beneficios posee esta nueva organización para el desarrollo del conocimiento científico-tecnológico? Si se está de acuerdo en que la comercialización es el rasgo característico del conocimiento científico-tecnológico actual, la respuesta a esta pregunta es bastante obvia. Las instituciones dedicadas a la transferencia de conocimiento científico-tecnológico contribuyen a la orientación de demandas y, consecuentemente, a la distribución de recursos financieros tanto públicos como privados para que estas demandas puedan ser satisfechas. De forma tal que estas instituciones contribuyen a la delimitación y orientación de la actividad de investigación académica.

En el siguiente capítulo presentamos un estudio de caso a partir del cual estudiamos las características de las oficinas de transferencia implementadas en España durante los últimos años. Este estudio no solo contribuye a la comprensión de los modelos expuestos sino que además nos permite establecer en qué medida se ajustan a las características descritas para las instituciones híbridas.



## **CAPÍTULO III**

# **TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO: TERCERA MISIÓN DE LA UNIVERSIDAD CONTEMPORÁNEA**



## INTRODUCCIÓN

Como se observa en el capítulo anterior, como resultado del cambio en la producción de conocimiento, el tipo y la calidad de la relación entre la universidad y la industria devinieron claves para el desarrollo económico y social del contexto en el que se encuentran ambas instituciones. Por este motivo, en las últimas décadas varios países han desarrollado estrategias que permiten su incorporación a un nuevo escenario internacional. Este nuevo escenario se caracteriza fundamentalmente por presentar una economía basada en el conocimiento.

Asimismo, como producto de este cambio, en las últimas décadas se constata un incremento sostenido tanto en la cantidad de investigaciones centradas en el vínculo entre universidad e industria, como en la cantidad de políticas públicas orientadas a la capitalización y comercialización del conocimiento producido en el interior de las universidades. La mayoría de las políticas elaboradas buscan que el conocimiento producido sea rápidamente transferido hacia los diversos sectores sociales, o bien que este conocimiento permita la obtención de licencias o patentes. Para cumplir con ello, varios países, sobre todo europeos, han promovido la emergencia de oficinas encargadas específicamente de posibilitar el tránsito del conocimiento desde su producción en los grupos de investigación hacia el o los sectores sociales que puedan utilizarlo. Estas oficinas adquieren la denominación de Oficina de Transferencia de Tecnología (OTT) u Oficina de Transferencia de Conocimiento (OTC), dependiendo del país que se considere.

Si bien la consolidación de estas oficinas de transferencia es un elemento común a varios países de la Comunidad Europea, pueden constatarse algunas variaciones en cuanto a su fundamentación y funcionamiento. En el presente capítulo nos proponemos abordar el modelo de transferencia implementado en España como un caso particular. Para cumplir con este propósito, el capítulo se divide en cuatro secciones. En la primera sección nos detenemos en el abordaje de la transferencia de conocimiento como tercera

misión de la universidad contemporánea. En la segunda sección, analizamos la importancia de la transferencia en el desarrollo de la investigación científico-tecnológica en la actualidad. En la tercera sección, realizamos un breve recorrido por el marco legislativo que regula las Oficinas de Transferencia (en adelante, OTRI), y analizamos algunos datos de las Encuestas de Percepción Social de la Ciencia en España. En la cuarta sección nos detenemos en algunas de las principales características y dificultades que presenta la universidad iberoamericana y, en particular, la universidad de América Latina para mostrar la relevancia de abordar el estudio del modelo de transferencia español tal como aquí se realiza. Finalmente, en la última sección, presentamos algunas conclusiones, procurando dejar manifiesto cómo la transferencia de conocimiento científico-tecnológico puede ser considerada un nuevo modo de gestión y producción de conocimiento que colabore con la cohesión social en los países de Iberoamérica.

# 1. TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO: TERCERA MISIÓN DE LA UNIVERSIDAD CONTEMPORÁNEA

A partir de la reforma de Humboldt en 1809 en la Universidad de Berlín, la investigación se incorpora a la enseñanza universitaria. Durante el siglo XIX, esta incorporación se replica en el resto de Europa y se extiende a Estados Unidos, mientras que en el siglo XX, como resultado del incremento de la responsabilidad de la universidad en el desarrollo económico y en la promoción de investigaciones funcionales a su contexto, se incorpora una tercera misión universitaria. Tal como lo sostiene Etzkowitz, a lo largo del siglo XX la universidad pasa a tener la obligación de atender el desarrollo social y económico<sup>158</sup>. Para responder a esta nueva exigencia, surgen nuevos modelos de universidades como universidades de excelencia<sup>159</sup>, grupos de interés<sup>160</sup>, universidades empresariales y gerenciales<sup>161</sup>, y universidades de educación superior y de mercado<sup>162</sup>. Por ello, mientras la enseñanza y la investigación son la primera y segunda misión de la universidad, respectivamente, la colaboración con el desarrollo económico y social se constituye como la tercera misión de la universidad. El eje central de esta tercera misión es, tal como lo sostiene Xavier Testar, la transferencia de conocimiento y tecnología<sup>163</sup>.

---

<sup>158</sup> Etzkowitz, H., 1998, pág. 823.

<sup>159</sup> Readings, B., 1996.

<sup>160</sup> Ver, por ejemplo, Neave, G., 2000.

<sup>161</sup> Ver, por ejemplo, Slaughter, S.; Rhoades, G., 2004.

<sup>162</sup> Ver, por ejemplo, Rubiralta, M., 2004.

<sup>163</sup> Testar, X., 2012, pág. 04.

La particularidad de la tercera misión de la universidad es que supone y requiere la consecución de las otras misiones. Es decir, la transferencia de conocimiento no puede ser considerada de modo aislado y descontextualizado de las demás funciones, ya que la transferencia de conocimiento y tecnología es el resultado de la expansión de la enseñanza y de la investigación. Para que haya transferencia, resulta necesario contar con un conocimiento producido por los investigadores de la universidad, y este conocimiento, además, tiene que contar con la posibilidad de ser transferido. Al mismo tiempo, el carácter formativo de la universidad es lo que garantiza la continuidad de las comunidades de expertos en todos los campos disciplinares. De este modo, podemos decir que la transferencia de conocimiento es resultado del éxito de la universidad en el cumplimiento de sus funciones tradicionales. Por lo que, en la medida en que se incremente la cantidad de conocimiento producido dentro de la universidad y en tanto se promueva una mejora en la calidad de las investigaciones y sus productos, se obtendrá una mejora en la cantidad y calidad de las transferencias realizadas de modo exitoso<sup>164</sup>.

Según Solé y Berbegal, existen al menos tres interpretaciones posibles acerca de qué es y en qué consiste la tercera misión de la universidad. Primero, la interpretación tradicional sostiene que la tercera misión consiste en la transferencia de conocimiento a través de contratos, creación de empresas, desarrollo de patentes y localización de parques científicos. Esta interpretación es, según las autoras, demasiado burocrática y reduccionista, ya que supone que “la universidad ha de disponer de estos tres o cuatros servicios, que atenderán las demandas y necesidades de los profesores que los soliciten y garantizarán el control por parte de la universidad”<sup>165</sup>. Segundo, la interpretación de la tercera misión como una mejora en la relación universidad-empresa, que se traduce en una mejora económica y social. Tercero, la interpretación global entiende la tercera misión como una consecuencia directa de las actividades de las dos interpretaciones anteriores. Es decir, la interpretación global entiende que la tercera misión de la

---

<sup>164</sup> Si bien el concepto de *transferencia* tradicionalmente ha sido vinculado a la tecnología, a partir de la década de los noventa este concepto comienza a ser utilizado en un sentido más amplio. Desde entonces, al hablar de transferencia se hace referencia a la posibilidad de transferir una tecnología, el conocimiento asociado a esta tecnología o simplemente al conocimiento teórico producido en cualquier área de especialización: ciencias naturales, sociales o humanísticas.

<sup>165</sup> Solé, F., Berbegal, J., en Testar, X., 2012, pág. 24.

universidad es alcanzada mediante la consolidación de servicios capaces de atender la demanda de conocimiento mediante la elaboración de contratos y licencias<sup>166</sup>.

Por lo tanto, la tercera misión no solo es resultado del logro de las dos misiones anteriores, sino que además permite establecer canales de comunicación entre la universidad y el medio social en la que se encuentra. Según Arias y Aristizábal, la transferencia de conocimiento puede realizarse hacia el Estado, la industria o la comunidad a través de distintos canales y sus resultados pueden impactar en la sociedad, en la economía o a nivel epistémico dependiendo de quiénes sean los receptores del conocimiento transferido<sup>167</sup>. Así, los canales a través de los que la transferencia tiene lugar dependerán de los destinatarios finales del conocimiento transferido. Estos canales pueden ser publicaciones de difusión o de divulgación, tecnologías, procesos materiales, *know-how*, innovación o habilidades.

En suma, enseñanza, investigación y transferencia son los pilares de la universidad contemporánea. Por lo que, los docentes-investigadores no solo tienen la responsabilidad de formar a los futuros científicos, sino que además deben promover el desarrollo de conocimiento nuevo y socialmente útil a través de grupos de investigación. Tal como señalamos anteriormente, estas tres funciones de la universidad se vinculan a tal punto que la excelencia de una universidad en la tercera misión coincide con la excelencia en la consecución de las dos misiones restantes<sup>168</sup>. Por este motivo, la transferencia de conocimiento no se limita al conocimiento producido en el ámbito de las ciencias naturales, sino que supone que todos los campos disciplinares pueden atender distintas demandas sociales y otorgar los resultados pertinentes según las exigencias. Por lo tanto, si bien la universidad continúa siendo la institución por excelencia dedicada al cultivo de la cultura de expertos, también pasó a ser la principal proveedora de recursos profesionales e infraestructura epistémica para el desarrollo de

---

<sup>166</sup> Ídem., pág. 23.

<sup>167</sup> Arias, J.; Aristizábal, B., 2011.

<sup>168</sup> Solé, F.; Berbegal, J., en Testar, X., 2012, pág. 23.

sociedades democráticas<sup>169</sup>. Con ello se logra el correcto tránsito hacia una sociedad de conocimiento.

---

<sup>169</sup> Emmeche, C., 2015.

## **2. CARACTERÍSTICAS DE LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO**

### **2.1. TRANSFERENCIA SEGÚN EL MODELO LINEAL Y SEGÚN EL MODELO INTERACTIVO**

El modo en que se realiza la transferencia de conocimiento científico-tecnológico puede ser considerado de dos formas distintas: como un proceso lineal o bien como un proceso interactivo. Entender la transferencia de conocimiento científico-tecnológico desde la perspectiva lineal supone adoptar los supuestos sobre los que se funda el informe de Vannevar Bush *Science: the endless frontier*, de 1945. Si bien este informe ya fue abordado en el capítulo anterior, debemos destacar que según éste la inversión en investigación científica durante los períodos de paz y el apoyo económico a la universidad (entendida como el principal centro de desarrollo de conocimiento nuevo) son imprescindibles para el desarrollo y crecimiento de la ciencia básica. Este tipo de inversiones contribuye al crecimiento de la ciencia aplicada y al desarrollo de nuevas tecnologías. Según esta concepción, la ciencia aplicada es resultado del desarrollo de conocimiento básico, por lo que invertir en el crecimiento de la ciencia básica es estimular el desarrollo de la ciencia aplicada. De forma tal que la transferencia de conocimiento científico-tecnológico sucede de modo a-problemático y como producto del desarrollo de la ciencia aplicada.

Por otra parte, el modelo interactivo surge como alternativa al modelo lineal, y sostiene que la transferencia se caracteriza por contar con múltiples interacciones entre las distintas instituciones que la componen. Como resultado de estas interacciones, cada institución y agente involucrado en la transferencia recibe algo a cambio, lo que genera

una retroalimentación entre cada una de las partes<sup>170</sup>. Esto permite comprender por qué ante un incremento de los fondos destinados al desarrollo del conocimiento científico-tecnológico se espera un incremento en la cantidad de resultados útiles para las demás partes.

Más allá de las modificaciones que propone el modelo interactivo respecto de cómo interactúan las instituciones, es importante subrayar que este modelo afirma la importancia de que los demás sectores sociales contribuyan al desarrollo de investigaciones en la universidad. De hecho, la implementación del modelo interactivo en las sociedades contemporáneas permitió incrementar la financiación pública en materia de investigación universitaria. Al mismo tiempo, el incremento en la cantidad de resultados socialmente útiles, producto de las investigaciones universitarias, permitió una valoración positiva en el sector económico de las universidades como institución auxiliar en el desarrollo económico y social. Por lo que **la transferencia de conocimiento científico-tecnológico es, ante todo, un mecanismo de comunicación entre agentes y entre instituciones; se trata de un tipo complejo de comunicación que se ajusta al modelo interactivo y cuyo dinamismo hace del sistema un complejo evolutivo.**

---

<sup>170</sup> Barge Gil, A., et al., 2006, pág. 14.

## 2.2. AGENTES DE TRANSFERENCIA

Según lo visto en la sección anterior, la transferencia de conocimiento es un proceso complejo que involucra diversos factores y agentes. Según Bozeman, estos factores y agentes son los siguientes:

1. Objeto a transferir: este objeto podrá ser más o menos complejo, más o menos tácito o explícito.
2. Productores de conocimiento: refiere al científico en tanto proveedor de conocimiento y a la institución donde se lleva a cabo la investigación científica; la institución, además de otorgar la infraestructura material para poder hacer ciencia, establece las políticas científicas que regulan la actividad científica.
3. Medios de transferencia: las características de los medios de transferencia son esenciales para que esta sea efectiva; estos medios pueden ser formales o informales (licencias de patentes, consultorías, *spin-offs*, intercambio de personal, etc.), dependiendo de los objetivos de la transferencia, tal como veremos más adelante.
4. Destinatarios del conocimiento: las características de los destinatarios en cuanto a la capacidad de absorción del nuevo conocimiento, recursos y localización son cruciales para lograr una transferencia exitosa.
5. Entorno de la demanda: son factores que se relacionan con las necesidades existentes en el entorno socio-económico-cultural del objeto transferido. Este factor determina la posible relación entre el usuario y el conocimiento a transferir<sup>171</sup>.

Por lo tanto, para poder comprender la transferencia de conocimiento es necesario considerarla como un proceso complejo, dinámico y multidireccional. La transferencia de conocimiento es, efectivamente, “un proceso de interacción social orientado hacia la

---

<sup>171</sup> Bozeman, B., 2000.

producción y circulación de conocimiento”<sup>172</sup>. El entorno en el que se desarrolla la transferencia de conocimiento es crucial, por lo cual considerar el contexto social en el que tiene lugar es indispensable a la hora de su comprensión.

### 2.3. MODOS DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

Según Upstill y Symington, hay tres modos de transferencia: comercial, no-comercial y de creación de nuevas empresas. Al igual que en el sistema de comunicación de la ciencia, el modo que adopta la transferencia está dado por el receptor hacia quien esta se orienta.

La **transferencia comercial** de conocimiento está estrechamente vinculada con el sector productivo, donde el trabajo conjunto entre la comunidad de expertos y la industria, el agro, el turismo y demás sectores productivos puede llevarse a cabo mediante consultorías, investigación conjunta, licencias, productos desarrollados durante las investigaciones o capacitaciones. Las **consultorías** son casos particulares de transferencia comercial en los que la parte interesada (el Estado o el sector productivo) acude a la universidad para la orientación sobre algún problema puntual a resolver. La **investigación conjunta**, por su parte, suele llevarse a cabo dentro de la universidad con fondos públicos o privados específicamente destinados y garantizados por contratos de ejecución. En este caso, los productos de la investigación científica pueden ser utilizados por la parte interesada adquiriendo las **licencias** correspondientes. Este tipo de transferencia puede ser entendida como el modo tradicional de **transferencia de tecnología**, y consiste en la explotación de la propiedad intelectual producida en el interior de la universidad<sup>173</sup>. Finalmente, la transferencia de conocimiento en modo de

---

<sup>172</sup> Barge Gil, A. et al., 2006, pág. 15.

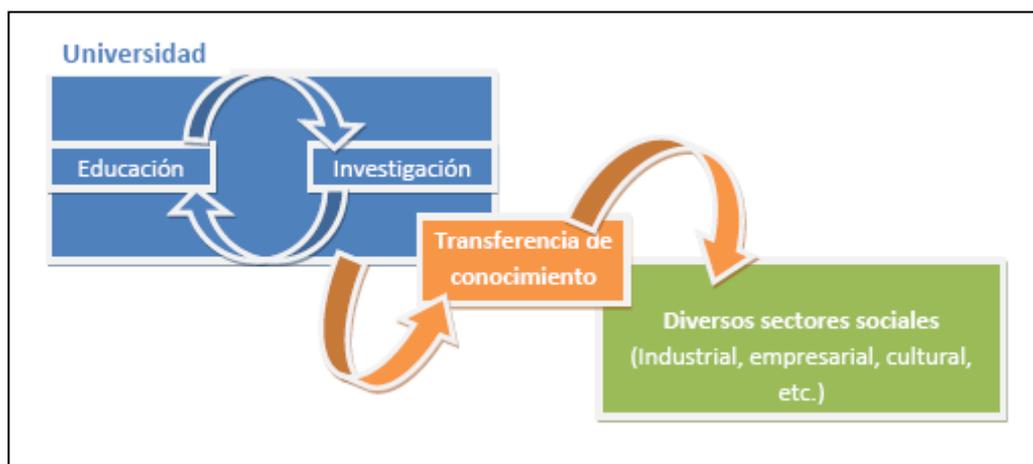
<sup>173</sup> En Bayona Sáez, C.; González Eransus, R. 2010, pág. 14.

**capacitación** es, quizás, la más popular en la industria; no se contrata personal nuevo sino que se capacita y actualiza el personal estable de la empresa en consideración.

El modo de **transferencia no-comercial** refiere básicamente a la difusión y divulgación del conocimiento producido; no hay un interés comercial entre las partes involucradas sino que el único elemento vinculante entre estas es la pieza de comunicación. Este modo de transferencia coincide con la transferencia como un modo específico de comunicación de la ciencia tal como fue presentada en el capítulo I del presente trabajo.

Por último, la **creación de empresas**, o de *Spin-off* universitarias, es el modo más específico de los tres modos de transferencia y refiere a la explotación de conocimiento producido mediante la consolidación de parques tecnológicos e incubadoras, entre otras iniciativas. Los parques tecnológicos, las redes de empresas y los polos industriales en este caso adquieren gran relevancia, ya que contribuyen a la movilidad de personas, tecnología y conocimiento.

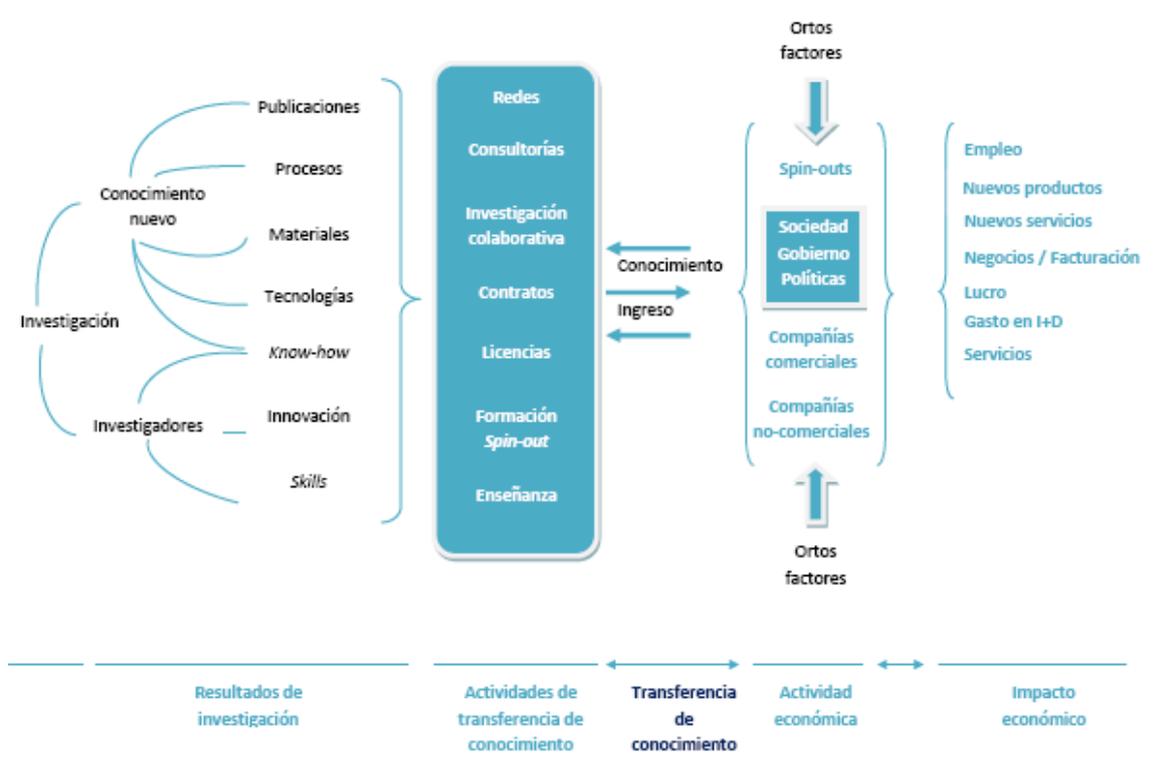
Tal como muestra la figura 10, independientemente del modo que se adopte, la transferencia se presenta como un eslabón intermedio que permite la vinculación entre los procesos que se dan, por una parte en el interior de la universidad y, por otra parte en los diversos sectores sociales.



**Figura 10. Transferencia de conocimiento (elaboración propia).**

Por otra parte, Holi señala que el conocimiento producido puede ser transferido hacia otros sectores o instituciones, tanto comerciales como no comerciales, como pequeñas empresas, industrias, grupos culturales, entre otros. Asimismo, la transferencia puede

ocurrir en ambas direcciones entre las instituciones involucradas<sup>174</sup>. Factores externos a la transferencia de conocimiento, tales como la situación económica general, las fuerzas del mercado, la competencia con la industria y las pretensiones de los consumidores, pueden alterar el modo en que se da la transferencia y repercutir en la calidad del proceso.



**Figura 11 - Instancias y resultados de la transferencia (elaboración propia a partir de Holi, M., 2008).**

En la figura 11 puede observarse que de una misma investigación científica pueden obtenerse diversos resultados, es decir, conocimiento nuevo, que se traduce en publicaciones, procesos, materiales, tecnologías, *know-how*, innovación y herramientas. Estos resultados, a su vez, pueden ser transferidos mediante distintas actividades: de cooperación, consultorías, contratos de investigación, licencias o formación, tal como lo vimos anteriormente. La transferencia del conocimiento producido a través de estas actividades tiene, según el esquema, un impacto económico mediado por una actividad económica particular. Ello supone que la transferencia impacta en la actividad económica al contribuir con la sociedad, con el gobierno, con empresas comerciales y

<sup>174</sup> Holi, M., 2008.

otros, y repercute en la economía mediante la creación de empleos o del desarrollo de nuevos productos y servicios, entre otros. De allí que no es posible identificar un solo resultado de la transferencia de conocimiento.

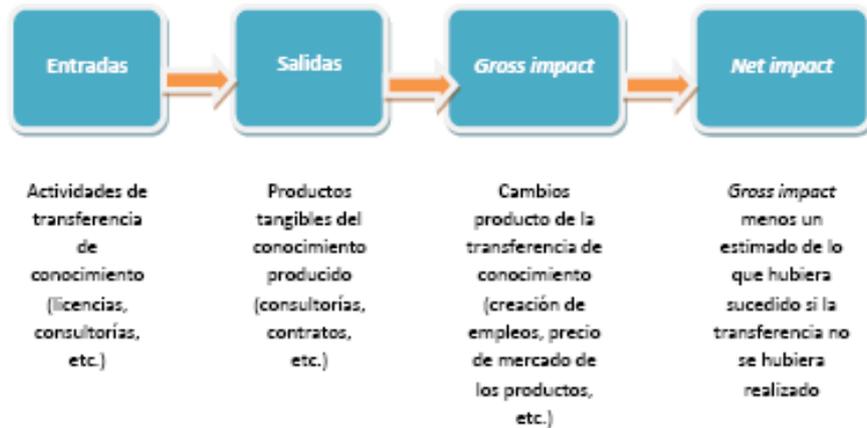
## 2.4. RESULTADOS DE LA TRANSFERENCIA

Según Holi, la transferencia de conocimiento puede tener impacto económico, tal como lo señalamos más arriba, lo que muestra una clara relación entre la investigación universitaria y el impacto económico en la sociedad en la que se encuentra. Se trata de una relación compleja y no lineal en la que intervienen diversos factores. Los resultados de la transferencia de conocimiento no tienen una influencia directa sobre el mercado sino que se da a través de los actores que realmente actúan en el mercado generando un impacto económico.

Tomando como referencia el modelo de impacto social, Holi sostiene que el impacto económico y social de la transferencia de conocimiento puede presentarse de dos modos: como impacto bruto (*gross impact*) o como impacto neto (*net impact*)<sup>175</sup>. Tanto el impacto bruto como el impacto neto son resultado de la actividad de transferencia de conocimiento como consecuencia de demandas puntuales hacia la universidad. Tal como muestra la figura 12, el impacto bruto es definido por Holi como el total de las consecuencias efectivas producto de la transferencia, mientras que el impacto neto es el impacto bruto menos una estimación de lo que hubiera ocurrido si la transferencia no hubiera tenido lugar. Dado que el impacto neto es difícil de calcular, la universidad debería evaluar sus actividades de transferencia sobre la base de los resultados del impacto bruto.

---

<sup>175</sup> Ídem, pág. 25.



**Figura 12 - Impacto de transferencia de conocimiento (elaboración propia a partir de Holi, M. 2008).**

Si bien habitualmente la atención está puesta en la medición de la cantidad de conocimiento transferido, Holi sostiene que también es importante evaluar la calidad de estas transferencias. La medición de la calidad de estos procesos puede ser un buen indicador del éxito e impacto de la transferencia de conocimiento desde la universidad. Mientras que la cantidad está vinculada al conocimiento efectivamente transferido, la calidad estaría vinculada a la eficacia del proceso de transferencia en los distintos modos posibles en los que puede configurarse. Por eso, tanto la cantidad como la calidad deberían ser variables a considerar a la hora de estudiar procesos de transferencia de conocimiento. Pero, dada la complejidad del proceso que permite la canalización de una demanda desde un sector social hasta su solución una vez obtenido el conocimiento necesario, son varios los factores que intervienen en la transferencia y que pueden alterar tanto la calidad como la cantidad del proceso.

Bayona y González señalan que la transferencia de conocimiento otorga una ventaja competitiva a las empresas e industrias que la practican, y es una alternativa económica más para la creación de conocimiento nuevo en las universidades<sup>176</sup>. En el proceso de transferencia de conocimiento los beneficios y utilidad del conocimiento pueden ser simultáneos a todas las partes involucradas. Ello supone que tanto el proveedor de conocimiento como el receptor pueden utilizar al mismo tiempo el conocimiento producido. Según estas autoras, y en referencia a Ladd y Ward, la frecuencia y

<sup>176</sup> Bayona Sáez, C.; González Eransus, 2010, pág. 14.

profundidad de los canales de relación interpersonal, el grado de semejanza entre los interlocutores, la pérdida del conocimiento luego de producida la transferencia, el nivel de conocimiento de la organización por parte de sus integrantes (autoconocimiento) y la divergencia entre los intereses individuales y las metas de la organización son factores que permiten u obstaculizan la transferencia de conocimiento.

De este modo, la universidad, el estado y los diversos sectores sociales (productivos, culturales, etc.) pasan a ser los ejes de un mismo mecanismo. El modo en que estas instituciones se relacionan y los mecanismos que emergen en su intersección son objeto de diversas teorías. En la práctica surgen modelos de transferencia que difirieren sensiblemente según en qué institución se pone el acento. En términos de Gibbons et al., por ejemplo, podríamos decir que la transferencia de conocimiento conduce a la emergencia de un nuevo modo de producción de conocimiento que se ajusta a las condiciones y necesidades del contexto en el que la investigación es llevada a cabo.

En la Tabla 2 presentamos de modo esquemático las principales características del proceso de transferencia de conocimiento según lo desarrollado, a partir de los autores trabajados.

<b>Características de la transferencia de conocimiento como tercera misión de la universidad contemporánea</b>	
<b>1. Agentes</b> (Bozeman, B. 2000)	Objeto a ser transferido.
	Productores de conocimiento (expertos).
	Medios de transferencia (formales e informales).
	Destinatarios (sociedad en general, industria, empresas, agro, turismo, etc.).
	Entorno.
<b>2. Modos</b> (Upstill, G; Symington, D., 2002)	Transferencia comercial: comunidad de expertos e industria mediante consultorías, licencias, investigación conjunta, etc.
	Transferencia no-comercial: difusión y divulgación según la cual el elemento vinculante es la comunicación del conocimiento producido sin fines comerciales.
	Creación de empresas o <i>Spin-off</i> : consolidación de parques tecnológicos e incubadoras de empresas.
<b>3. Resultados</b> (Holi, M., 2008)	<i>Gross impact</i> : el total de consecuencias económicas efectivas producto de la transferencia.
	<i>Net impact</i> : <i>gross impact</i> menos la estimación de lo que hubiera sucedido si la transferencia no hubiera tenido lugar.
<b>4. Interferencia</b> (Bayona, C.; González, R., 2010 )	Relaciones interpersonales.
	Grado de semejanza entre interlocutores.
	Pérdida de conocimiento luego de la transferencia.
	Nivel de autoconocimiento de las instituciones que forman parte.

	Divergencia de intereses y metas entre las instituciones.
La excelencia de la tercera misión de la universidad está directamente relacionada con la excelencia alcanzada en el cumplimiento de las demás funciones de la universidad (docencia e investigación) (Solé, F.; Berbegal, J., en Testar, X., 2012).	

**Tabla 2 - Características de la transferencia de conocimiento como tercera misión de la universidad contemporánea (elaboración propia)**

### **3. TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO EN ESPAÑA**

#### **3.1. ORIGEN DE LAS OTRI**

España es uno de los países que han elaborado políticas orientadas al estímulo y desarrollo de la actividad de transferencia desde la universidad. Para ello, este país ha promulgado políticas de I+D, ha promovido la instauración de oficinas de transferencia y la financiación de empresas con programas de incubadoras o parques tecnológicos. Por este motivo, la elección del modelo español de transferencia no es arbitraria. La emergencia, desarrollo y consolidación de la RedOTRI nos permite argumentar a favor de la importancia de realizar esfuerzos mancomunados para transformar la realidad de países con rezago en los niveles de desarrollo científico y tecnológico. Realidad común a distintos países iberoamericanos.

Hasta la década de los ochenta, la mayor parte del conocimiento y tecnología utilizada en la producción española provenía del extranjero, como resultado de un bajo incentivo del desarrollo de conocimiento y tecnología y de una escasa confianza en la calidad de la innovación local. La relación casi inexistente entre el sector académico y la industria española comienza a incrementarse a mediados de la década de los ochenta mediante la emergencia de políticas de sensibilización del sector productivo. El gobierno estimula esta relación colocando el desarrollo de la ciencia y tecnología dentro de sus prioridades, promoviendo la comunicación entre gobierno, universidad e industria, ofreciendo financiación para el desarrollo de investigaciones de I+D y fomentando la participación de sus científicos en programas internacionales. Consideradas en conjunto, estas estrategias no solo repercuten en la relación entre la universidad y la industria,

sino que, además, contribuyen al paulatino mejoramiento de la calidad de los procesos y productos de la industria nacional<sup>177</sup>.

Si bien Estados Unidos es el país pionero en el control y regulación de la transferencia tecnológica universitaria para el fortalecimiento de la relación entre la universidad y la industria<sup>178</sup>, de modo paralelo, España comienza a desarrollar estrategias orientadas a la (re)organización de las universidades mediante la elaboración de un marco jurídico y normativo de investigación científico-tecnológica que, además de estructurar los procesos de innovación, fomenta políticas de sensibilización de la industria española con el objetivo de promover la investigación científico-tecnológica como elemento de competitividad<sup>179</sup>. Bajo el supuesto de que la excelencia en investigación científica es un factor clave en la competitividad y el éxito de la industria, en España se instaura el Plan Nacional de I+D 1988-1991, cuyo objetivo principal es estrechar las relaciones entre el sector industrial y la investigación académica de las universidades. En este plan se propone, entre otras cosas, la consolidación en el territorio español de las OTRI, cuya formación está dada por la Ley 13/86 de Formación y Coordinación General de la Investigación Científica Técnica- Ley de Ciencia. El objetivo principal de las OTRI es hacer más dinámicas las relaciones entre el ámbito científico y el campo industrial mediante la promoción y apoyo de la transferencia de los resultados generados en investigaciones universitarias e investigaciones privadas hacia las empresas y restos de agentes socioeconómicos. De este modo, las OTRI colaboran en la consolidación de la función de transferencia de conocimiento.<sup>180</sup>

Desde su comienzo, las OTRI presentan una misión doble: por una parte, localizar las investigaciones y tecnologías desarrolladas dentro de los grupos de investigación en la universidad y, por otra, identificar las posibles aplicaciones de los resultados de las investigaciones. No obstante, las oficinas de transferencia también asisten a los grupos

---

<sup>177</sup> Verdeja, I., en Bisbal, J.; Viladas, C., 1990, pág. 231-238.

<sup>178</sup> Estados Unidos no solo fue uno de los primeros países en regular y controlar la transferencia tecnológica, sino que, además, allí se encuentra el centro con mayor resultados en esta actividad, el Instituto Tecnológico de Massachusetts (Arias Pérez, E., 2011).

<sup>179</sup> Péran González, J.; Hernando, J. M., 2000, pág. 7.

<sup>180</sup> Memoria RedOTRI 2008, pág. 11.

de investigación en la búsqueda de financiación para sus proyectos, y otras veces contribuyen al desarrollo de nuevas firmas. Esta actividad de “puente entre dos mundos” permite el desarrollo de una base de datos sobre conocimiento producido, infraestructura de investigación, oferta de grupos I+D y contratos elaborados<sup>181</sup>.

### **3.2. FUNCIONAMIENTO DE LAS OTRI**

Como señalamos, las OTRI fueron concebidas con el objetivo de consolidar la función de transferencia de conocimiento; para cumplir con este objetivo estas oficinas cuentan con diversas modalidades de acción dependiendo de las necesidades y naturaleza de las instituciones involucradas en la transferencia, a saber:

1. Contratos I+D y apoyo técnico para la explotación de las capacidades científico-técnicas de los grupos de investigación.
2. Proyectos de I+D realizados en colaboración con empresas, otras entidades y financiación pública para la obtención de resultados comercializables.
3. Alianzas estratégicas con organizaciones orientadas a la explotación de la capacidad de los científicos y de los resultados obtenidos.
4. Patentes y licencias como mecanismos de protección de los resultados de las investigaciones.
5. Explotación de los resultados mediante la venta de licencias y patentes.

---

<sup>181</sup> En paralelo al trabajo de las OTRI, desde 1997 se cuenta con la Fundación Universidad-Empresa (RedFUE), cuyo objetivo principal es la promoción y desarrollo de canales de diálogo entre la universidad y las empresas que permitan el conocimiento mutuo de ambas culturas, así como la colaboración entre ambas instituciones. Este objetivo es alcanzado mediante distintas actividades centradas en la colaboración entre grupos de investigación y empresas, promoviendo el desarrollo de proyectos de cooperación y buscando financiación para el desarrollo de proyectos académicos de uso industrial, además de garantizar el resguardo del conocimiento producido.

6. Creación y acompañamiento de empresas basadas en el conocimiento originado en las universidades.
7. Promoción de las relaciones de las empresas formadas con otras instituciones.

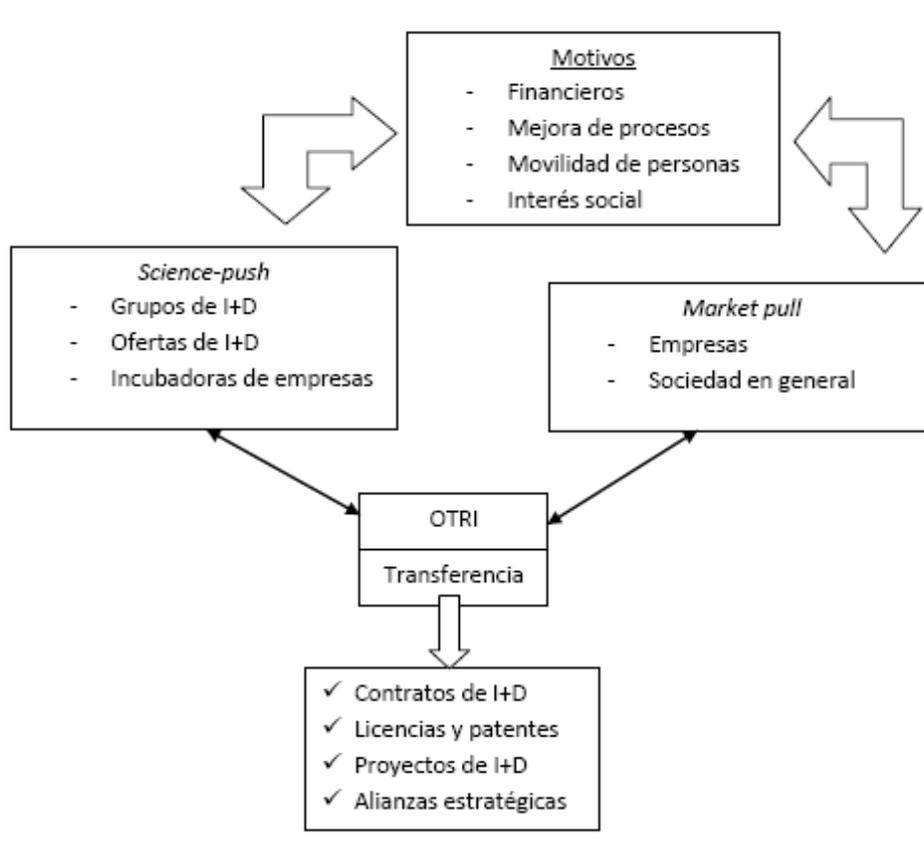
Por ello, la transferencia puede originarse de dos modos posibles:

1. *Market pull*: cuando es la empresa la que busca respuestas a sus necesidades en investigaciones de I+D. En este caso, como resultado de la demanda de las empresas se generan contratos o investigaciones colaborativas.
2. *Science-push*: cuando las instituciones de investigación son las que impulsan la transferencia mediante la creación de empresas, *spin-off* y la posterior comercialización del conocimiento producido. Este proceso es caracterizado por la comercialización del conocimiento producido tal como si fuera un producto físico cualquiera mediante la obtención de licencias y patentes<sup>182</sup>.

La figura 13 procura sintetizar estos puntos y mostrar las distintas instancias de la transferencia de conocimiento en las OTRI.

---

<sup>182</sup> Testar, X., 2012, pág. 33 y ss.



**Figura 13 - Funcionamiento de las OTRI (elaboración propia).**

Los motivos que mueven a una empresa o a un grupo de investigación a acercarse a las OTRI son variadas. Entre estas motivaciones destacamos:

1. Financieras: factor primordial para las empresas pero secundario para los grupos de investigación.
2. Aplicación y mejora del conocimiento producido: si bien la industria no reconoce que esta sea una motivación significativa, los científicos encuentran un valor agregado a su actividad al considerar la posibilidad de que el conocimiento producido pueda ser aplicado.
3. Movilidad del personal de investigación: en este caso, el interés es tanto de la industria como de los grupos de investigación. Las empresas obtienen personal capacitado para su producción y los miembros de los grupos de investigación consiguen emplearse.

4. Interés social general: esta es una motivación adicional a las anteriores que se obtiene una vez establecida la transferencia y refiere al posible beneficio que la sociedad en general pueda obtener de los resultados de la investigación.

A pesar del beneficio evidente que obtienen las partes de la consolidación de un proceso de transferencia, esta no se realiza de modo a-problemático. De hecho, son varios los obstáculos que tienen las OTRI en su gestión. Los principales problemas con los que lidian estas oficinas son la falta de estimulación para la relación universidad-industria; las barreras culturales que impiden la comunicación entre grupos de investigación y el sector industrial; la desarticulación entre los tiempos de los grupos de investigación y la industria (las expectativas de uno y otro campo suelen no coincidir); la multitarea o el multiempleo de los investigadores (los investigadores muchas veces también son docentes o trabajan en otras empresas); las diferencias en los estándares de control de calidad de las investigaciones y el nivel de capacidad de innovación con que cuentan las empresas. Esto hace que las OTRI tengan la difícil tarea de articular estas variables para lograr una transferencia exitosa.

### **3.3. MARCO LEGISLATIVO ACTUAL**

Gracias al reconocimiento de la transferencia como proceso benéfico para el desarrollo local, desde 2011 España cuenta con un marco legislativo que promueve este tipo de procedimientos. El objetivo principal de las políticas elaboradas es favorecer la transferencia de los resultados de las investigaciones hacia el sector productivo y promover la colaboración entre el sector público-privado. Las nuevas normas refuerzan y complementan los compromisos adquiridos por España como miembro de la Comunidad Europea y partícipe del programa Horizonte 2014-2020. Este programa es resultado del European Research Council (ERC) y del European Institute of Innovation and Technology (EIT), y aborda de forma conjunta los ámbitos de innovación e investigación. Las iniciativas del gobierno español para contribuir al desarrollo local y regional se condensan en la Ley de Economía Sostenible (LES) y en la Ley de la

Ciencia, la Tecnología y la Innovación (LCTI). La Ley Orgánica de la Universidad del año 2007, la LES y la LCTI constituyen los tres pilares fundamentales del nuevo marco normativo en educación superior y universitaria para la generación y transferencia de conocimiento.

El impulso legislativo que orienta las estrategias españolas está encauzado hacia el cambio en el modo de producción basado en la economía de conocimiento, lo que facilita la comunicación y los vínculos entre las partes involucradas. La modernización de las universidades ha sido uno de los principales objetivos de los gobiernos españoles desde 2008, con el objetivo de responder a las exigencias regionales en materia de investigación, desarrollo e innovación<sup>183</sup>. Las estrategias desarrolladas durante esos años se centran en la mejora de los servicios y la infraestructura, así como en la mejora de los vínculos entre los agentes privados y públicos que operan en la sociedad de conocimiento. “El incremento de la capacidad para atraer y retener talento, así como favorecer un alto nivel de empleabilidad para los egresados es un firme compromiso con la dimensión y responsabilidad social de las universidades y, en definitiva, con el desarrollo socioeconómico del país”<sup>184</sup>.

Con el objetivo de profundizar en el funcionamiento y en la eficacia de las OTRI, a continuación sintetizamos los principales aportes del nuevo marco legislativo de la transferencia de conocimiento y tecnología en las universidades españolas.

---

<sup>183</sup> En este mismo año, la Comisión Europea elaboró una serie de recomendaciones a los estados miembros y a las universidades acerca de qué políticas adoptar respecto a la transferencia de conocimiento. Entre estas recomendaciones, se reconoce la necesidad de considerar la transferencia de conocimiento como una misión estratégica y de invertir en esta como tal. Estas recomendaciones se encuentran disponibles en <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:146:0019:0024:ES:PDF>

<sup>184</sup> Palma, M., en Testar, X., 2012, pág. 9.

### ***Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (LCTI)***

La LCTI, aprobada en junio de 2011, deroga la Ley 13/86 de Fomento y coordinación general de la investigación científica y técnica y establece un nuevo marco legal para el desarrollo de la investigación científica. El objeto principal de esta ley es proveer una infraestructura propicia para el desarrollo de conocimiento e innovación que contribuya al desarrollo económico y al bienestar social. Mediante esta ley se procura la actualización del sistema de desarrollo e investigación científica establecido en la antigua Ley de Ciencia.

Los retos que se derivan de la LCTI para el sistema español de investigación científica son los siguientes:

1. Desarrollo de competencias en I+D por parte de las comunidades autónomas mediante la elaboración de leyes específicas.
2. Incorporación de España al Espacio Europeo de Educación Superior y al Espacio Europeo de Investigación.
3. Incremento del alcance del sistema de investigación desarrollado a partir de la ley de 1986.
4. Emergencia de un nuevo paradigma de investigación e innovación basado en la economía de conocimiento donde la generación y transferencia de conocimiento al sector productivo contribuya al crecimiento y competitividad del sistema productivo en general.

Para poder cumplir con estos retos se hace necesario un nuevo marco legislativo que contribuya al desarrollo de la investigación científica y que no interfiera con los contenidos de la LCTI; estos contenidos son:

1. Coordinación entre todas las administraciones territoriales dedicadas a I+D+i:
  - Consejo de Política Científica, Tecnológica e Innovación (encargado de la coordinación general y conformado por un representante de cada administración).

- Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación (formado por representantes de todos los sectores involucrados en la nueva producción de conocimiento: científicos, agentes económicos y sociales; su cometido es el asesoramiento del Consejo de Política).
  - Comité español de Ética de la Investigación (se trata de un órgano colegiado, independiente al cual se consulta en pro de salvaguardar los parámetros éticos de la investigación científica).
2. Derechos y deberes del personal dedicado a la investigación:
- El personal de investigación debe comunicar los resultados obtenidos a través de la investigación para su eventual evaluación y comercialización.
  - El grado de contratación del personal está dispuesto por los artículos 17, 18, 19, 20, 21, 22 y 23, según el grado de formación alcanzado.
3. Impulso de la investigación, la valoración y la transferencia del conocimiento, además de estimular el desarrollo de la cultura científica y tecnológica mediante instrumentos y medidas específicas. Se establece una lista de acciones a desarrollar por los agentes de financiación, se reconocen los parques tecnológicos como centros estratégicos para la transferencia de conocimiento y para la regulación de empresas jóvenes.
4. Regulación y fomento de la coordinación de la actividad investigadora en la Administración General del Estado. Enumera y especifica las actividades y cometidos de los principales Organismos Públicos de Investigación (OPI) de esta administración.
- 5. Las universidades son reconocidas como agentes fundamentales dentro del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. Esta ley supone importantes novedades que reafirman la incorporación de la transferencia como la tercera misión de la universidad**
- **Supone la modificación de la Ley Orgánica de las universidades en cuanto a la incorporación de las escuelas de doctorado como estructuras**

**necesarias para el correcto desempeño de las funciones universitarias (educación e investigación).**

- **Regula la movilidad de personal de investigación mediante la determinación de los tipos de contratos y la posibilidad de migrar de un sector al otro dentro del ámbito de investigación.**
- **Se reconocen los derechos de propiedad intelectual como patrimonio de la universidad.**

Por lo tanto, la LCTI establece los lineamientos generales y específicos para el desarrollo de la actividad científica dentro del territorio español.

### ***Ley de Economía Sostenible***

La LES constituye el marco legislativo complementario a la LCTI, fundamentalmente en materia de innovación. Esta ley se desarrolló en el marco de “estrategias para el crecimiento sostenible” del gobierno español de cara al cambio productivo vinculado con el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico.

La LES se caracteriza por:

1. Ser una ley transversal que promueve cambios institucionales y normativos en distintos ministerios.
2. Tener como objetivo el incremento y aceleración del cambio del modelo productivo sobre la base de tres ejes de reformas: economía, impulso a la competitividad y sostenibilidad ambiental.
3. Establecer un nuevo marco de relación entre el sector productivo público y privado para la transferencia de conocimiento, regulando el uso de los derechos de los productos obtenidos en las investigaciones.
4. Promover la consolidación del programa Campus de Excelencia Internacional (CEI) en las universidades.

- 5. Las universidades son incorporadas por esta ley como elementos necesarios para los cambios estructurales, y contribuyen, así, a la renovación de los sectores productivos tradicionales.**

Según Palma, los objetivos que persigue la LES son:

- 1. “Facilitar, a través de la formación, la adquisición de las cualificaciones demandadas por el sector productivo y el sector público, así como la capacidad de adaptación a los cambios socioeconómicos y afrontar los desafíos a largo plazo”<sup>185</sup>.**
- 2. Mejorar la calidad e infraestructura de las universidades españolas con el objetivo de reforzar el compromiso en la construcción y desarrollo del Espacio Europeo de Educación Superior.**
- 3. Impulsar la productividad y transferencia científica en todas las ramas del saber.**
- 4. “Fomentar la capacitación de talento, la movilidad internacional y la colaboración con universidades y centros de investigación y referencia mundial”<sup>186</sup>.**
- 5. Impulsar medidas de captación de capital privado tanto nacional como internacional que estimulen la transferencia de conocimiento y la creación de empresas innovadoras.**

En suma, la LES procura mejorar las condiciones en las que se realiza la transferencia de conocimiento desde la universidad. Motivo por el cual **a partir de esta ley las universidades cuentan con:**

- Nuevos elementos de gobernanza e incentivos para la asociación con privados.**
- Nuevas políticas de modalidad de recursos humanos.**

---

<sup>185</sup> Palma, M., en Testar, X., 2012, pág.11.

<sup>186</sup> Ídem.

- **Nuevos mecanismos de contratación de capital humano.**
- **Nuevas medidas de innovación dadas por la LES y por la LCTI.**

### *Ley Orgánica de universidades de 2007*

Si bien las bases para el desarrollo de transferencia de conocimiento están establecidas en la Ley Orgánica de 2007, con el advenimiento de las leyes anteriores, la transferencia de conocimiento tuvo un impulso sin precedentes. La nueva Ley Orgánica establece estímulos para la vinculación entre la investigación universitaria y el sector productivo, promoviendo —entre otras cosas— el desarrollo de alianzas de cooperación.

El Artículo 39 de la Ley Orgánica de la Universidad 2007 sostiene:

La universidad desarrollará una investigación de calidad y una gestión eficaz de la transferencia de conocimiento y tecnología, con los objetivos de contribuir al avance del conocimiento y desarrollo tecnológico, la innovación y la competitividad de las empresas, la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía, el progreso económico y social y un desarrollo responsable equitativo y sostenible, así como garantizar el fomento y la consecuciones de la igualdad<sup>187</sup>.

En suma, desde el ámbito político se propuso cambios sustantivos en el campo legislativo de cara al incentivo, desarrollo y mejora de la transferencia de conocimiento y tecnología desde la universidad y centros de investigación afines. Estas modificaciones fueron propuestas bajo el supuesto de que la transferencia de conocimiento y tecnología es necesaria para el correcto desarrollo de una sociedad de conocimiento basada en una economía de conocimiento, en donde la universidad tiene un rol primordial.

---

<sup>187</sup> Ley Orgánica de la Universidad, 2007, disponible en [http://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2007-7786](http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2007-7786).

### ***Estrategia Universidad 2015***

El estímulo para el acercamiento entre las universidades y el entorno es uno de los principales cometidos del programa CEI, cuyo objetivo central es potenciar la interacción de las universidades españolas en el contexto de excelencia internacional. El impulso del programa CEI es uno de los lineamientos del programa Estrategia Universidad 2015, lanzado en 2008, promovido por el gobierno de España y coordinado con las comunidades autónomas y sus universidades. Este programa procura “la modernización de la universidad española, mediante la promoción de la excelencia en formación e investigación, la internacionalización del sistema universitario y su implementación en el cambio económico basado en el conocimiento y en la mejora de la capacidad de innovación del sistema productivo”<sup>188</sup>.

Las acciones agrupadas bajo el título “Estrategia Universidad 2015” (en adelante, EU2015) buscan lograr una economía basada en el conocimiento. Este objetivo es compartido por todos los miembros de la Comunidad Europea; para su consecución se conviene en subrayar la necesidad de lograr una excelente articulación entre formación e investigación. Articulación que contribuye, a su vez, con el desarrollo y transformación regional hacia la obtención de un territorio más competitivo.

Entre las misiones que persigue el programa EU2015, destacamos las siguientes:

1. Promover la coordinación entre las distintas misiones de la universidad, estimulando la carrera docente-investigador.
2. Definir un modelo de transferencia de conocimiento y tecnología que proteja la comercialización y participación en los procesos de innovación; mejorar la competitividad de las empresas ya consolidadas; crear nuevas empresas de base tecnológica; promover parques tecnológicos, incubadoras de empresas y centros de empresas como estructuras de transferencia; mejorar la relación de las universidades con los centros tecnológicos e incorporar los avances a los espacios de innovación universitarios.

---

<sup>188</sup> Testar, X., 2012, pág. 13.

3. **Alcanzar una universidad socialmente útil**, lo que supone un gobierno universitario responsable que garantice el cumplimiento de las misiones de la universidad; promover los valores de ciudadanos socialmente responsables, con un comportamiento ético e inclusivo; generar y transferir conocimiento socialmente útil; utilizar criterios de responsabilidad social en el diseño de las investigaciones a desarrollar; insertar la universidad en el contexto local inmediato y en el regional globalizado, a efectos de estrechar las relaciones de la universidad con la sociedad contigua para favorecer el avance económico, cultural y humano<sup>189</sup>.

### 3.4. OBJETIVOS REGIONALES: HORIZONTE 2020

El programa Horizonte 2020 (en adelante, H2020) es un marco estratégico desarrollado por los países europeos mediante el cual se busca reforzar la relación entre investigación e innovación como medio para alcanzar niveles más altos de competitividad en el período 2014-2020. El programa H2020 apoya la ejecución de la Estrategia Europa 2020 y la iniciativa Unión por la innovación, asimismo, busca financiar investigaciones científico-tecnológicas que contribuyan al desarrollo regional con el objetivo general de mantener el liderazgo industrial de Europa y el bienestar social de esta región a largo plazo<sup>190</sup>.

El programa H2020 se centra en los siguientes tres pilares fundamentales:

1. **Ciencia excelente**: uno de los principales objetivos de este programa es mejorar el nivel de excelencia en ciencia básica europea y asegurar el flujo de investigaciones de calidad a largo plazo. Para cumplir con este objetivo se busca

---

<sup>189</sup> Estrategia Universidad 2015, disponible en [http://www.ehu.es/documents/2458096/2699121/VIII\\_estrategiauniversidad2015.pdf](http://www.ehu.es/documents/2458096/2699121/VIII_estrategiauniversidad2015.pdf).

<sup>190</sup> Disponible en [http://www.cdti.es/recursos/doc/5811\\_10111011201320716.pdf](http://www.cdti.es/recursos/doc/5811_10111011201320716.pdf).

el desarrollo de talentos dentro del territorio europeo así como el desarrollo de la infraestructura necesaria tanto para la formación de capital humano como para el desarrollo de las investigaciones. Los objetivos de este pilar son:

- Apoyar a los investigadores con talento y creatividad para el desarrollo de sus investigaciones, competencia del Consejo Europeo de Investigación, cuyo objetivo específico es “reforzar la excelencia, el dinamismo y la creatividad de la investigación europea”<sup>191</sup>.
- Financiar investigaciones colaborativas que abran nuevos campos de investigación e innovación, competencia de tecnologías del futuro y emergentes, que agrupa un conjunto de actividades que persiguen el objetivo de “fortalecer grandes proyectos de investigación científica y técnica de alto riesgo realizadas en colaboración”<sup>192</sup>, además de la promoción de nuevas áreas de investigación aún inmaduras y de colaboración de investigaciones interdisciplinarias.
- Proporcionar una formación de excelencia a los investigadores de la región, competencia de la organización Marie Skłodowska-Curie. Las acciones agrupadas en esta organización “buscan garantizar el desarrollo óptimo y el uso dinámico del capital intelectual de Europa con el fin de generar nuevas capacidades e innovación y, de este modo, realizar plenamente su potencial en todos los sectores y regiones”<sup>193</sup>.
- Asegurar la infraestructura de investigación de excelencia que permita el desarrollo de las investigaciones que se buscan estimular, aspecto que entra bajo la órbita de Infraestructura de Investigación. La infraestructura es un elemento determinante para el desarrollo de investigaciones científicas que apunten a la excelencia, por lo que la obtención de una infraestructura que permita el desarrollo de investigaciones que colaboren con la mejora de la

---

<sup>191</sup> Disponible en <http://eshorizonte2020.es/ciencia-excelente/consejo-europeo-de-investigacion-erc>.

<sup>192</sup> Disponible en <http://eshorizonte2020.es/ciencia-excelente/tecnologias-futuras-y-emergentes-fet>.

<sup>193</sup> Disponible en <http://eshorizonte2020.es/ciencia-excelente/acciones-marie-sklodowska-curie>.

competitividad solo es posible gracias a la colaboración internacional. Para ello es menester el desarrollo de políticas de colaboración regionales.

2. **Liderazgo industrial:** busca acelerar el desarrollo de innovaciones y tecnologías que contribuyan a empresas del futuro. Los objetivos específicos de este pilar son:

- Liderar en las tecnologías industriales y de capacitación, en colaboración con el desarrollo, demostración, estandarización y certificación de la tecnología desarrollada (tecnologías de la comunicación e información, nanotecnología, materiales avanzados, biotecnología, fabricación y transformación avanzada y el espacio), haciendo hincapié en la interacción de las tecnologías y los retos sociales. Asimismo, busca impulsar, sobre todo, aquellas tecnologías útiles para distintos sectores.
- Acceder a la financiación de riesgo, “tiene como objeto superar los déficit en la disponibilidad de financiación de deuda y de capital para las empresas y los proyectos de I+D+i impulsados por la innovación en todas las fases de desarrollo”<sup>194</sup>.
- Innovar en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) con el objetivo de estimular la innovación.

3. **Retos Sociales:** “refleja las prioridades políticas y los retos de la estrategia Europa 2020 con el fin de estimular investigación e innovación que permita alcanzar los objetivos políticos de la Unión”<sup>195</sup>. Los objetivos específicos que se persigue son:

- Salud, cambio climático y bienestar.
- Seguridad alimentaria, agricultura y silvicultura sostenible, investigación marina, marítima y de aguas interiores y bioeconomía.

---

<sup>194</sup> Disponible en <http://eshorizonte2020.cdti.es/index.asp?MP=88&MS=709&MN=1>.

<sup>195</sup> Disponible en <http://eshorizonte2020.cdti.es/index.asp?MP=87&MS=715&MN=1>.

- Energía segura, limpia y eficiente.
- Transporte inteligente, ecológico e integrado.
- Acción por el clima, medio ambiente, eficiencia de los recursos y materias primas.
- Consideración de Europa en un mundo cambiante: sociedades inclusivas, innovadoras y reflexivas.
- Sociedades seguras: proteger la libertad y la seguridad de Europa y sus ciudadanos.

Las actividades desarrolladas en este marco procuran dar respuestas a retos sociales mediante la investigación básica o aplicada, transferencia de tecnología e innovación además de afrontar los desafíos políticos regionales. Igualmente se procura el desarrollo de una masa crítica multidisciplinar y la consecución de actividades transversales a toda la actividad científica.

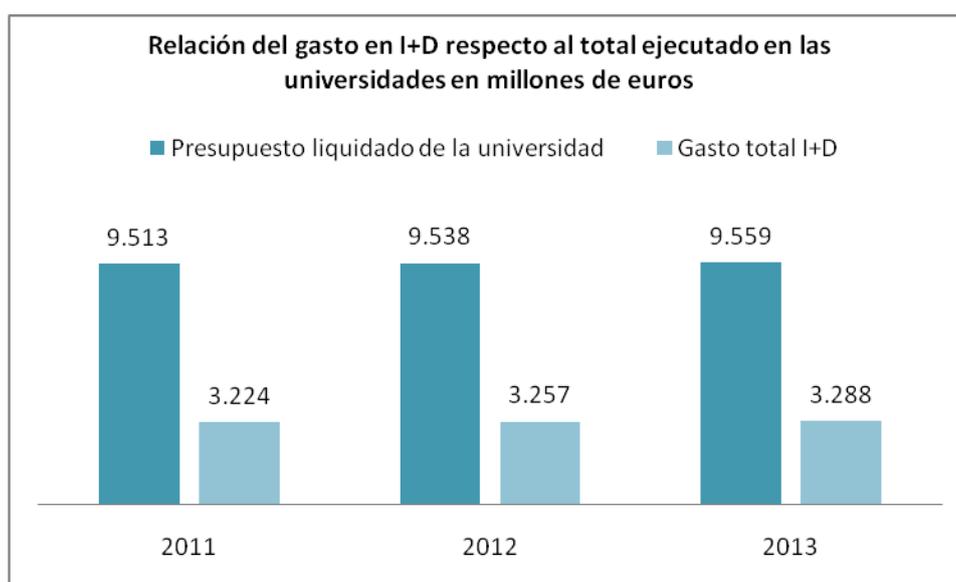
Según este marco regional es necesario promover y reforzar el apoyo a la innovación y contribuir a la aproximación del mercado para estimular la generación y transferencia de conocimiento desde los centros de investigación hacia la industria y el mercado. Para cumplir con los objetivos propuestos por el programa H2020, “las unidades de interfaz, las oficinas de transferencia de conocimiento, deberán ver reforzado su papel y capacidades”<sup>196</sup>.

---

<sup>196</sup> Testar, X., pág. 17.

### 3.5. EVOLUCIÓN DE LAS OTRI

A pesar de la cantidad de obstáculos que han enfrentado desde su instauración, las OTRI lograron mejorar su gestión mediante el desarrollo de modelos de funcionamiento cada vez más eficaces<sup>197</sup>. La última evaluación sobre su funcionamiento se encuentra en el Informe de la Encuesta sobre Investigación y Transferencia de Conocimiento 2012-2013, de las universidades españolas<sup>198</sup>.

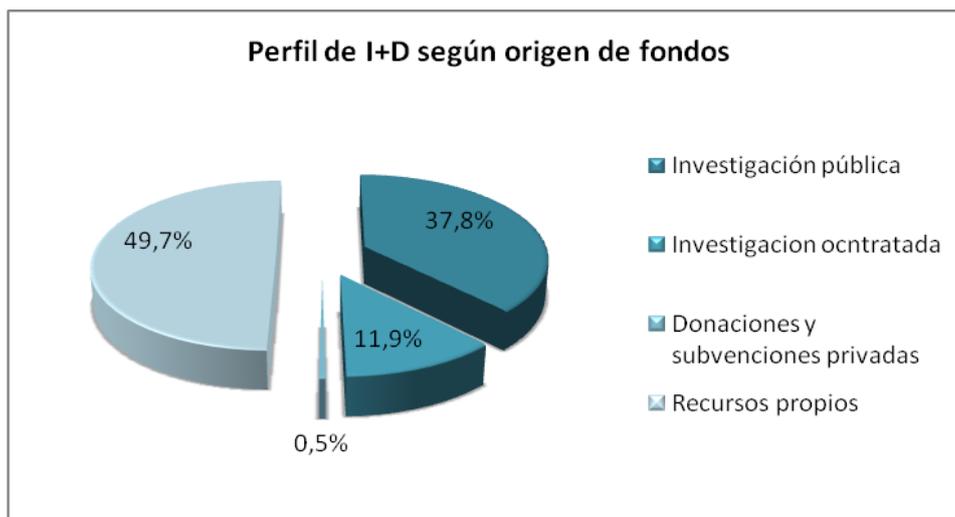


**Gráfica 1 - Relación entre inversión y ejecución del presupuesto destinado a I+D entre 2011 y 2013 (elaboración propia a partir de la Encuesta sobre Innovación y Transferencia de Conocimiento 2012-2013).**

En este informe se muestra una retracción en el total de actividades desarrolladas como resultado directo del recorte de la financiación pública destinada a I+D producto de la crisis financiera que España y la región atravesaron en los últimos años. A pesar de ello, tal como lo muestra la gráfica 1, los gastos en programas de I+D suponen un tercio del presupuesto general ejecutado por las universidades en el período 2012-2013, donde cerca de 50 % de los programas de I+D desarrollados durante el mismo período en las universidades se realizó con fondos propios según la gráfica 2.

<sup>197</sup> Memoria RedOTRI, 2008.

<sup>198</sup> Disponible en <http://www.redotriuniversidades.net/>.



**Gráfica 2 – Fuente de financiación de I-D (elaboración propia a partir de la Encuesta la Encuesta sobre Innovación y Transferencia de Conocimiento 2012-2013).**

Si bien los resultados presentados en la última encuesta de la RedOTRI ameritan un análisis más exhaustivo del que presentamos, consideramos menester mencionar algunos de los datos que se presentan en este informe, a saber:

1. Disminución en los recursos públicos y privados destinados al apoyo de grupos de I+D.
2. Retracción en la cantidad de colaboradores, observando que en 2013 el 67 % de la financiación de las OTRI está a cargo de la universidad; 15 %, de las subvenciones; 9 %, de *overheads* y 8 %, de otros.
3. Primacía en la recepción de los resultados de las investigaciones de la comunidad autónoma en la que se encuentra la universidad (más del 50 % de las investigaciones). En segundo lugar, la acogida de los resultados es para el resto de España (próximo al 30 %). En tercer lugar, para el resto de la Unión Europea (9 %) y, por último, para el resto del mundo (6 %).
4. Crecimiento en la cantidad de patentes obtenidas en 2013 en relación con los años anteriores: hubo un incremento desde 194, en 2009, a 235, en 2012, y a 251, en 2013.

Por lo dicho, si bien se constata un recorte en la financiación nacional destinada a la colaboración de grupos de investigaciones, las universidades colaboraron con la

permanencia de sus grupos de estudio estimulando la actividad a través del funcionamiento de las OTRI.

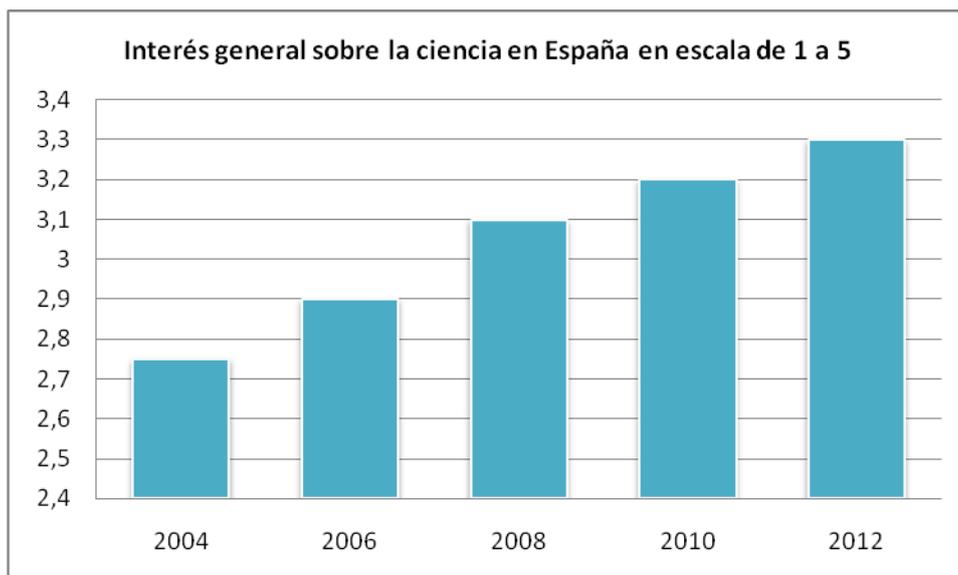
### **3.6. PERCEPCIÓN SOCIAL SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN ESPAÑA**

Desde 2002 y con una periodicidad bienal, la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), dependiente de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, del Ministerio de Economía y Competitividad de España, realiza un estudio sobre la percepción social de la ciencia y la tecnología en ese país. La valoración de la opinión social sobre la ciencia y la tecnología se realiza mediante una encuesta que comenzó en 2002 con una muestra de 3.088 encuestas y que en 2012 alcanzó un total de 7.744. La muestra se compone de personas mayores de 15 años de edad y con una permanencia mínima de cinco años en el territorio español. La más reciente de estas encuestas fue desarrollada entre noviembre y diciembre de 2014, y hasta el momento en que fue redactado este capítulo no se ha presentado más que el Dossier Informativo<sup>199</sup>. Por este motivo, en los párrafos siguientes nos detendremos en algunos de los datos presentados en el Informe sobre la VI Encuesta de Percepción de la Ciencia y la Tecnología, de 2012<sup>200</sup>.

---

<sup>199</sup> Disponible en [http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Prensa/NOTAS\\_PRENSA/2015/Dossier\\_PSC\\_2015.pdf](http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Prensa/NOTAS_PRENSA/2015/Dossier_PSC_2015.pdf).

<sup>200</sup> Disponible en [http://icono.fecyt.es/informesypublicaciones/Documents/Percepci%C3%B3n%20Social\\_2012.pdf](http://icono.fecyt.es/informesypublicaciones/Documents/Percepci%C3%B3n%20Social_2012.pdf).

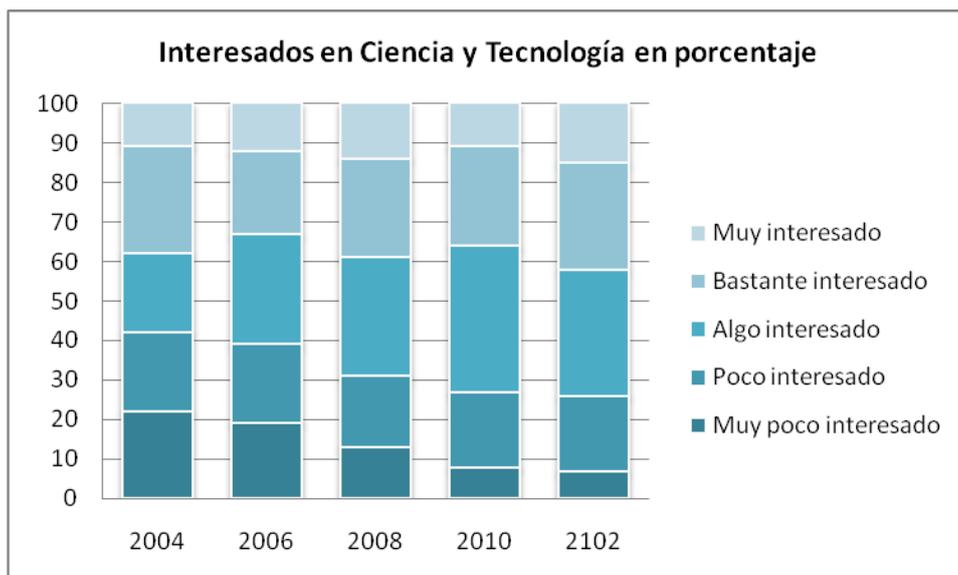


**Gráfica 3 - Interés general sobre la ciencia 2004-2012 (elaboración propia a partir de VI Encuesta de Percepción de la Ciencia y la Tecnología 2012, pág. 266).**

La gráfica 3 muestra un incremento desde 2004 en el interés por los temas sobre ciencia. Esta tendencia coincide con una disminución en la cantidad de personas que se reconocen poco o muy poco interesadas en ciencia y tecnología y un aumento en la cantidad de personas que se reconocen muy interesadas, tal como muestra la gráfica 4. Este incremento, que ya se había señalado en el informe 2010, es atribuida a la consideración de los encuestados sobre la ciencia y la tecnología como fuentes de posibles soluciones a las crisis económicas y sociales<sup>201</sup>.

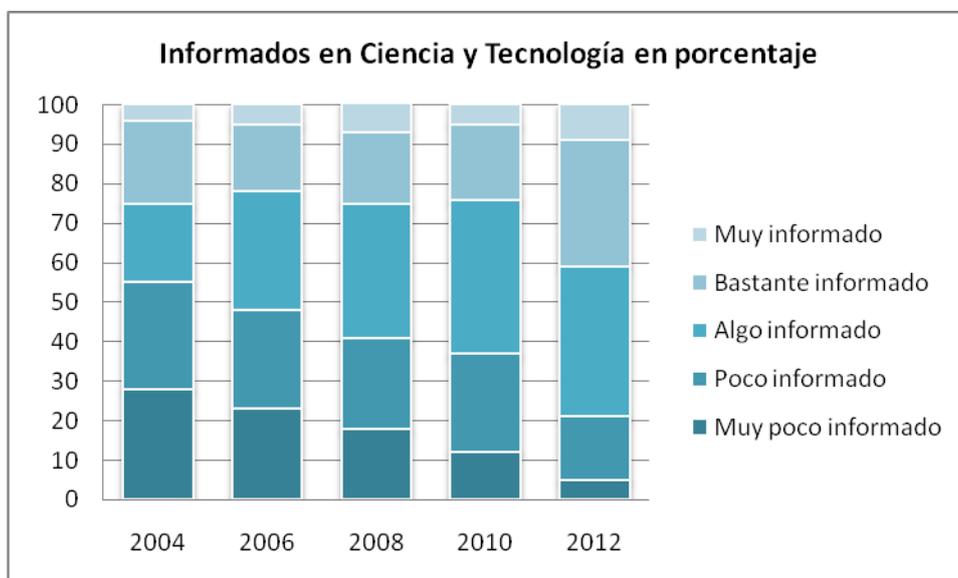
---

<sup>201</sup> Ídem, pág. 262 y ss.



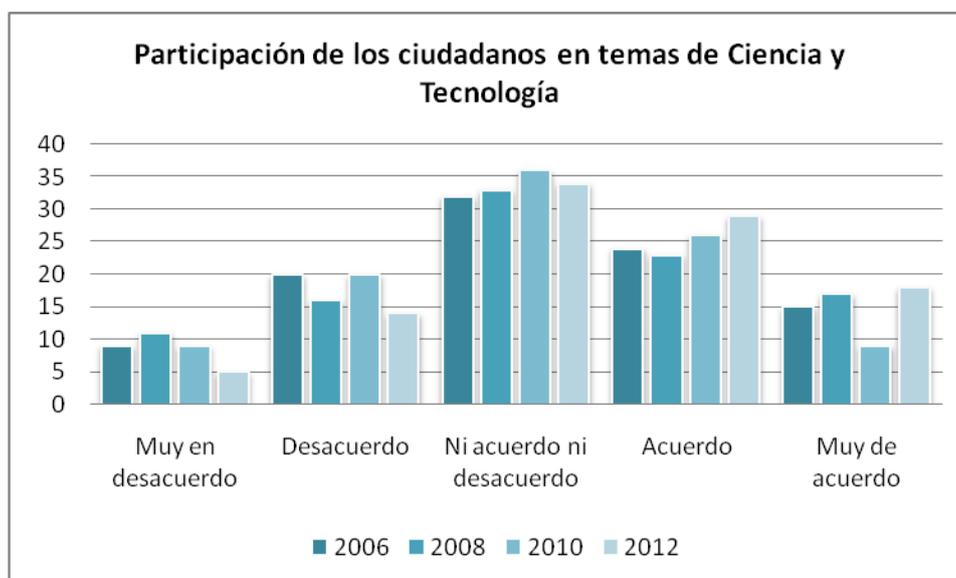
**Gráfica 4 - Evolución del interés en Ciencia y Tecnología 2004-2012 (elaboración propia a partir de VI Encuesta de Percepción de la Ciencia y la Tecnología 2012, pág. 267)**

De modo análogo, en la gráfica 5 se puede observar un aumento en la cantidad de personas que consideran estar bastante informados y muy informados, y un consecuente descenso entre aquellos que consideran no estar informados sobre ciencia y tecnología. Este aumento puede ser interpretado como una mejora en la eficacia y eficiencia de los mecanismos de comunicación de la ciencia y la tecnología.



**Gráfica 5 - Evolución del nivel de información sobre Ciencia y Tecnología 2004-2012 (elaboración propia a partir de VI Encuesta de Percepción de la Ciencia y la Tecnología 2012, pág. 268).**

Por otra parte, vale destacar que la participación de la población en temas sobre ciencia y tecnología alcanza, por primera vez, al 50 % (porcentaje que se alcanza al sumar aquellos que se manifiestan “de acuerdo” y “muy de acuerdo”) entre aquellos que consideran necesario que la población participe en este tipo de deliberaciones, tal como muestra la gráfica 6.



**Gráfica 6 - Evolución de la participación social en temas de Ciencia y Tecnología 2004-2012 (elaboración propia a partir de VI Encuesta de Percepción de la Ciencia y la Tecnología 2012, pág. 280).**

A partir del análisis comparativo de los resultados de las encuestas de 2006-2012, Muñoz van den Eynde presenta las siguientes conclusiones:

1. Incremento en el interés de la población española por la ciencia y la tecnología, que manifiesta estar más informada sobre los temas referidos a estos campos.
2. Incremento en la valoración positiva de los científicos y la sociedad; el campo científico es considerado un campo prioritario de financiación con los fondos públicos.
3. Disminución de la idealización social de la ciencia y la tecnología. Los ciudadanos parecen no tener seguridad respecto de los beneficios de los resultados de la investigación científica, ni consideran que la investigación científica pueda otorgarles solución a algunos de los problemas que les afectan. No obstante, los ciudadanos entienden que no es del todo necesario restringir el

beneficio de las nuevas tecnologías a pesar de no tener conocimiento absoluto sobre las consecuencias de su utilización.

4. Percepción de los encuestados acerca de que los profesionales de la ciencia deben ser independientes de sus financiadores, aunque también parece ser necesario cierto control de la actividad científica por parte de los financiadores.
5. Incremento del interés de la población española en participar en la toma de decisiones sobre temas de ciencia y tecnología<sup>202</sup>.

A partir de estas conclusiones, nos es lícito sostener que en los últimos años hay una revalorización general en la percepción de la ciencia y la tecnología en la población de España.

### **3.7. LA TRANSFERENCIA COMO ESTRATEGIA DE DESARROLLO**

Según lo expuesto en el apartado 2 del presente capítulo, podemos sostener que la transferencia de conocimiento y tecnología pasó a ocupar un lugar sustancial en las estrategias nacionales y regionales de desarrollo e innovación. La transferencia de conocimiento y tecnología se consolidó como tercera misión de la universidad a partir del denominado “triángulo de conocimiento”, formado por la educación, la investigación y la innovación. Sin embargo, la transferencia de conocimiento no sucede de modo espontáneo, sino que es un proceso complejo que requiere de profesionales dedicados específicamente a ello, por este motivo se establecen las OTT y las OTC en los campus universitarios.

Si bien en una primera instancia estas oficinas se dedicaban a abordar problemas administrativos y legales, a partir de 1995 colaboran con la universidad en el cumplimiento de la tercera misión. De esta manera, las OTRI ya no se encuentran

---

<sup>202</sup> Muñoz van den Eynde, A., en *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología*, 2012, pág. 281.

aisladas de la universidad, sino que son un brazo sustancial de esta. Para su correcto funcionamiento, las OTRI deben cumplir con dos requisitos:

1. Contar con personal capaz de comunicarse con la comunidad de expertos y con el sector empresarial, político o social a efectos de poder transferir el conocimiento bajo una forma accesible a la parte receptora.
2. Contar con líneas transversales de comunicación que permitan el flujo informativo desde los distintos sectores involucrados.

En el informe de la League of European Research Universities sobre la transferencia como motor de transformación de la investigación se sostiene que además de estos requisitos es necesario que los gobiernos universitarios reconozcan la importancia de estas oficinas para el cumplimiento de las misiones universitarias<sup>203</sup>. Sobre la base de distintos estudios, en el informe de la liga se afirma que “existe una clara y fuerte relación entre la productividad científica de las universidades y sus resultados en emprendimiento”<sup>204</sup>. Al mismo tiempo, se señala que hay una relación entre excelencia académica, transferencia y patentes, gracias a la cual cada una de las partes de esta relación se nutre de la comunicación con las demás, por ejemplo, la investigación académica se nutre de la experiencia de las demás instituciones en el uso del conocimiento producido, mientras que la industria adquiere más y nuevo conocimiento y/o tecnologías.

Dado que las transferencias exitosas son resultado de la excelencia académica, la transferencia se presenta como un factor que contribuye a la mejora de la calidad de las investigaciones en el interior de las universidades. De aquí que tenga sentido decir que la excelencia en la transferencia de conocimiento y tecnología de una universidad coincide con la excelencia en educación e investigación, tal como lo afirmamos en el primer apartado del capítulo. Por tanto, el óptimo desarrollo de las instituciones de interfaz dedicadas a la transferencia de conocimiento y tecnología está determinado por el contexto de innovación en el que se encuentran, así como por el reconocimiento de su

---

<sup>203</sup> Carme, M., en Testar, X., 2012, pág. 20.

<sup>204</sup> Ídem, pág. 21.

función por parte de las autoridades de la universidad y del gobierno. Xavier Testar sostiene al respecto:

La legitimación del proceso de transferencia desde la universidad está estrechamente vinculada con su condición de institución puntera en la generación de conocimiento, tanto globalmente como de los profesores, investigadores y grupos de investigación que lo integran. La habilitación de la universidad como agente destacado de transferencia, junto a la derivada de la legislación que promueve la imbricación con el tejido económico, viene dada en gran medida por el carácter novedoso y avanzado del conocimiento de que dispone, por haber sido originado y cultivado en su seno, por lo que sería accesible por vías a través de otros proveedores<sup>205</sup>.

En suma, las oficinas de transferencia surgen con el objetivo de fomentar nuevos vínculos y estrechar las relaciones preexistentes entre la producción de conocimiento científico-tecnológico en la universidad y las diversas instituciones sociales (industria, empresas, agro, turismo, minería, marítimo, sociedad en general). De allí que las OTRI puedan ser consideradas la interfaz necesaria en la correcta canalización de demandas y respuestas de un extremo al otro. Pero el éxito en el funcionamiento de las OTRI en España está dado, primero, por el desarrollo de políticas locales y regionales que reconocen la transferencia como un proceso clave en el crecimiento local y regional, tanto económico como social; segundo, por el compromiso de las comunidades autónomas y las universidades de estas comunidades en el estímulo del proceso de transferencia como actividad clave dentro de la vida universitaria y, tercero, por el reconocimiento de la transferencia de conocimiento y tecnología como tercera misión universitaria. Estas estrategias, además de colaborar con el correcto funcionamiento de las OTRI, permitieron, entonces, una revaloración positiva de la percepción social del científico y la investigación científica logrando un mayor interés de los ciudadanos en la ciencia y reconociendo en la investigación científica universitaria una posible fuente de soluciones a sus problemas.

Por lo tanto, lo desarrollado hasta aquí deja en evidencia que la investigación científica tecnológica desarrollada en la universidad no solo tiene un desafío epistémico a la hora de desarrollar conocimiento nuevo, sino que también tiene un reto social. Este conduce a que la investigación universitaria deba colaborar con la salud, el bienestar, el cambio

---

<sup>205</sup> Testar, X., 2012, pág. 63.

climático, la seguridad alimenticia, la agricultura y silvicultura sostenible, la minería y la producción marítima, el desarrollo de energía segura y ecológica, así como con el desarrollo de sociedades innovadoras, inclusivas, reflexivas y seguras. De modo que la transferencia de conocimiento no puede ser limitada a la transferencia de conocimiento producido por las ciencias naturales, sino que el conocimiento producido por las ciencias sociales y humanísticas también es susceptible de ser transferido. A su vez, la universidad requiere del reconocimiento social y político como institución socialmente útil para alcanzar la calidad de excelencia en sus tres misiones: educación, investigación y transferencia. Ello supone hacer la sociedad más científica y a la ciencia más social, por lo que la universidad deberá fomentar el espíritu innovador y de transferencia tanto entre sus docentes como entre sus estudiantes y personal de investigación.

## **4. LA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA: UNA REALIDAD DESAFIANTE**

Iberoamérica alberga entre sus países las más diversas realidades, no obstante, todos los países iberoamericanos tienen el objetivo común de alcanzar grados favorables de cohesión social y ciudadanía que les permitan incorporarse correctamente a la sociedad y a la economía de conocimiento. Cohesión social y ciudadanía, sostiene Albornoz, son “el resultado de dos miradas complementarias sobre un mismo fenómeno: la constitución de sociedades integradas e integradoras de ciudadanos que libremente asumen su pertenencia a ella”<sup>206</sup>. La cohesión social pasa a ser una característica de aquellos países cuyos ciudadanos tienen posibilidades reales de ser incluidos como ciudadanos de derecho. Esta inclusión supone que los ciudadanos cuentan con una equitativa distribución de las riquezas, acceso a prestaciones sociales, igualdad de oportunidades para el desarrollo personal, ejercicio de derechos, cumplimiento de deberes y participación real como miembros de una sociedad. La ciencia, sostiene Albornoz, pasa a ser un elemento clave en las sociedades con cultura de cohesión social en las que los ciudadanos pueden acudir a la ciencia por dos motivos o fines generales. Primero, los ciudadanos pueden acudir tanto a las ciencias sociales como a las ciencias naturales en busca de una mirada crítica del entorno social y/o natural que los rodea. Segundo, pueden acudir a la ciencia para la satisfacción de una necesidad. Por lo tanto, la cohesión social requiere tanto de la ciencia y la tecnología como de la cultura científica; esto supone una mayor comprensión de la ciencia, la tecnología y la innovación y de los procesos vinculados a estos; colabora, así, con una mayor cohesión social. Tal como lo sostiene el autor, “la ciencia, la tecnología y la innovación pueden

---

<sup>206</sup> Albornoz, M., 2012, en Albornoz, M.; López Cerezo, J. A. (ed.), 2012.

contribuir a mejorar la capacidad institucional de Estado y los mecanismos de reproducción de la sociedad civil, mejorando la cohesión social”<sup>207</sup>.

Al igual que la mayor parte de los países en vías de desarrollo, en los países iberoamericanos se observa una clara desigualdad en la distribución de riquezas y en el acceso al conocimiento tanto entre países como entre personas. En la Cumbre de Jefes de Estado y Gobierno de los países iberoamericanos celebrada en Mar del Plata, Argentina, en 2010, se estableció el programa Metas Educativas 2021 mediante el cual se procura transformar la educación para alcanzar sociedades mejor formadas y más ambiciosas. Para cumplir con ello, la principal transformación debe ser llevada a cabo en todos los niveles de la educación, pero fundamentalmente en la educación universitaria y profesional. Se debe apostar a la universalización de la educación; promover y desarrollar una educación sensible a los cambios tecnológicos y a las nuevas formas de desarrollo de conocimiento científico y de innovación. Consideradas en conjunto, estas modificaciones permitirían alcanzar un desarrollo económico equilibrado que permita reducir la pobreza y la desigualdad y alcanzar un nivel positivo de cohesión social<sup>208</sup>. En suma, se reconoce la importancia de incrementar la cultura científica de la ciudadanía.

Tal como lo vimos en el capítulo I de este trabajado, cuando hablamos de cultura científica nos referimos al conocimiento científico básico con el que cuenta una sociedad, así como a la conciencia crítica sobre las potencialidades y limitaciones de la ciencia y la adopción de pautas de comportamiento por parte de los actores sociales para la toma de decisiones sobre el desarrollo del conocimiento científico-tecnológico. Por lo que la educación, en tanto herramienta transformadora y habilitadora de una nueva realidad en Iberoamérica, debe ser tanto científica como cívica. Es decir, la educación científica no solo debe ser propedéutica, sino que además debe promover el desarrollo de ciudadanos que se involucren en la vida pública.

Además de este proyecto común, en las últimas décadas los gobiernos iberoamericanos han adquirido por separado cierta sensibilidad en lo que refiere a la importancia de la

---

<sup>207</sup> Ídem.

<sup>208</sup> Marchesí, A., 2012, en Albornoz, M.; López Cerezo, J. A. (ed.), 2012.

ciencia, la tecnología y la innovación para el desarrollo<sup>209</sup>. Esto motivó la elaboración de políticas específicas que buscan incrementar el desarrollo del conocimiento científico-tecnológico y la innovación, así como la cultura científica de la población<sup>210</sup>. Por lo tanto, parece ser útil abordar de modo crítico las relaciones que se dan entre ciencia, tecnología y sociedad para alcanzar un modelo que conduzca al desarrollo social anhelado. Esta tarea bien puede ser considerada homérica, aunque no por ello debe ser desestimada.

#### **4.1. RECONOCIENDO LA HETEROGENEIDAD**

Dadas las diferencias estructurales entre los países que integran el espacio iberoamericano, es imposible establecer algo así como un único camino hacia la modernización y alcanzar los estándares internacionales de desarrollo. Afirmar lo contrario supone, tal como sostienen Albornoz y López Cerezo, una visión reduccionista del ámbito social y una visión benéfica de la innovación, lo que nos llevaría a un reduccionismo tecnocrático de la gestión de políticas científicas. En efecto, tal como sostiene Albornoz, las sociedades iberoamericanas presentan una estructura social desigual, motivo por el cual “los parámetros de una política científica y tecnológica basados en la repetición mimética de enfoques que son empleados en países con mayor grado de desarrollo configuran un camino sin salida y pueden convertirse en una frivolidad intelectual”<sup>211</sup>. Tal como lo ha propuesto John Ziman<sup>212</sup>, la ciencia forma parte de la sociedad y no al revés y por lo tanto son las características de la sociedad las que establecen las condiciones de posibilidad para el funcionamiento de un modelo particular de investigación y desarrollo científico-tecnológico. Hebe Vessuri sostiene al

---

<sup>209</sup> López Cerezo, J. A.; Cámara Hurtado, M., 2012 en en Albornoz, M., López Cerezo, J. A. (ed.), 2012.

<sup>210</sup> Albornoz, M.; López Cerezo, J. A., 2012.

<sup>211</sup> Albornoz, M., 2012 en Albornoz, M., López Cerezo, J. A. (ed.), 2012.

<sup>212</sup> Ziman, J., 2003.

respecto que las transformaciones sociales vinculadas a la ciencia, la tecnología y la innovación son contingentes y estas se dan por un conjunto de variables presentes en la configuración social en los que influyen, entre otras cosas, la herencia histórica. En palabras de la autora,

Los procesos de cambio tienen lugar en diferentes ámbitos y arrastran historias particulares, conduciendo a resultados diferentes que se perfilan en variadas configuraciones organizacionales. No se resumen en un único proceso de cambio, sino que funcionan de acuerdo con sus distintos legados históricos, cuya interacción precisa considerarse cuidadosamente, pues los logros suelen ser contingentes y variables<sup>213</sup>.

Consecuentemente, siguiendo nuevamente a Albornoz, si bien la ciencia es una herramienta imprescindible para que las sociedades superen muchas de sus dificultades, no es posible imponer modelos o senderos pre-formateados.

En definitiva, la experiencia de las últimas décadas conlleva a la percepción de que existen riesgos asociados a determinados patrones de desarrollo científico y tecnológico. Se configura así un horizonte dicotómico de oportunidades y amenazas sobre las que las sociedades deben pronunciarse y aprender a gestionarse mediante adecuadas políticas de educación, ciencia y tecnología<sup>214</sup>.

Por lo tanto, si bien la ciencia es un instrumento de transformación social, no todo modelo de desarrollo y gestión de la investigación científico-tecnológica funciona correctamente en cualquier país. Por lo que, si bien es posible y hasta deseable analizar los estilos locales de I+D+i, no es posible realizar una transferencia de modelos implementados en otros países. Es necesario reconocer la heterogeneidad tanto local como de la región y en base a ello elaborar políticas, programas y proyectos de cooperación que colaboren con revertir la disparidad distributiva y la exclusión social. En este camino, es necesario reconsiderar los modelos educativos y de investigación científica, apostando a aquellos diseños que promuevan la heterogeneidad y cooperación social entre los actores del país primero y, de la región después. Tal como sostienen Albornoz y López Cerezo, es necesario

favorecer las capacidades básicas de los recursos humanos y la creación de centros de referencia, promover la vinculación sistémica de las instituciones de ciencia y

---

<sup>213</sup> Vessuri, H., 2014, pág. 170.

<sup>214</sup> Albornoz, M., 2012 en Albornoz, M., López Cerezo, J. A. (ed.), 2012.

tecnología con las demandas sociales y estimular la difusión social del conocimiento y la participación ciudadana, y orientar políticas de investigación y desarrollo (I+D) hacia una convergencia con las políticas sociales<sup>215</sup>.

No se trata de negar las diferencias sino reconocerlas y desarrollar conforme a esta diversidad, una gobernanza de los sistemas de ciencia y tecnología. El desafío consiste en lograr una articulación entre el sistema de producción de conocimiento científico-tecnológico e innovación y las demandas sociales. Tal como sostiene Vessuri, “Los desafíos actuales están estrechamente conectados a la aceleración de la producción y el consumo, el crecimiento poblacional, la globalización socioeconómica y cultural, y patrones difundidos de desigualdad”<sup>216</sup> Es decir, el desafío consiste en desarrollar sistemas de producción de conocimiento que estén al servicio de la ciudadanía<sup>217</sup>. Para ello, señala Albornoz, es necesario incrementar las inversiones locales en I+D y proveer de mecanismos que permitan una mayor utilización de los conocimientos generados localmente mediante la articulación de los diversos actores y sectores sociales, tanto locales como regionales.

En el año 2006 la Conferencia latinoamericana y del Caribe sobre Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Sostenible realizada por la UNESCO, señaló que uno de los principales problemas de los países latinoamericanos era la falta de articulación entre los actores nacionales y la carencia de mecanismos de integración regional. En esta misma conferencia se señaló cierto desajuste entre las esferas de producción y uso del conocimiento que se traduce en un desencuentro entre la investigación académica y las empresas con respecto a las expectativas del conocimiento producido<sup>218</sup>. Asimismo, se señaló que estos países presentaban un claro desajuste en la órbita de la democratización y la satisfacción de necesidades sociales.

---

<sup>215</sup> Albornoz, M.; López Cerezo, J. A., 2012.

<sup>216</sup> Vessuri, H., 2014, pág. 172

<sup>217</sup> Tiana Ferrer, A., 2012 en Albornoz, M., López Cerezo, J. A. (ed.), 2012.

<sup>218</sup> Uno de los posibles desajustes entre ambos sectores consiste en que desde el punto de vista académico se puede estar en búsqueda de conocimiento nuevo según estándares internacionales de producción científica. Mientras que el sector empresarial procure, por ejemplo, la consecución de conocimiento que dé solución a un problema puntual.

En efecto, señala Albornoz, entre los problemas que aun tienen por delante los países iberoamericanos es hacer que la investigación científica sea relevante según intereses sociales<sup>219</sup>. Por lo tanto, siguiendo la propuesta de este autor, los estados tienen la difícil tarea de diseñar políticas públicas que atiendan a los procesos de producción, difusión, transferencia y uso del conocimiento. Para cumplir con esto, es necesario repensar modelos educativos y de investigación que reconozcan y asuman la heterogeneidad de la realidad en la que se desarrollan. Es necesario pensar y diseñar organizaciones redes que permitan la fluida comunicación entre especialistas, políticos, ciudadanos, empresarios, productores, etc., etc., etc.. Cuestión para la cual creemos puede resultar útil el análisis de las Oficinas de Transferencia antes presentado.

En los últimos años, señala Albornoz, hay una tendencia creciente –aunque no homogénea, a realizar cambios institucionales y legales orientados a la articulación interna y externa de los sistemas de innovación. Si bien se apuesta a la cooperación y al diseño de estrategias locales, no todo sistema de innovación es socialmente aceptable. El diseño de políticas de ciencia y tecnología debe tener en cuenta esto y promover un modelo de sistema social que logre articular todos los vértices mediante el trabajo con todos los actores sociales y no solo con la comunidad de expertos. Para cumplir con esta difícil tarea, tal como lo sostuvo la CEPAL en el año 2007, el aporte que las Ciencias Sociales en general, es colaborar en la reflexión crítica de posibles modelos a ser implementados y en el diseño de indicadores que permitan monitorear el éxito o fracaso de las políticas públicas planteadas para alcanzar o mejorar la cohesión social<sup>220</sup>.

Pero la exigencia de la relevancia social de la investigación científica no es una novedad sino que es un problema ante el que se enfrentan tanto los que toman decisiones políticas sobre la ciencia como aquellos que toman a la ciencia y la tecnología como objeto de estudio. Las propuestas de Gibbons y de Etzkowitz son, en efecto, modelos que refieren a la producción de conocimiento socialmente relevante. Más allá de las dificultades que presentan estos modelos, tal como vimos en el capítulo II de este trabajo, en ambos casos se promueve un modo de entretrejer a la ciencia, el estado, el

---

<sup>219</sup> Albornoz, M., 2012 en Albornoz, M., López Cerezo, J. A. (ed.), 2012.

<sup>220</sup> Ídem.

mercado y la sociedad civil, en donde la universidad es la encargada de proveer de conocimiento nuevo. La originalidad de estas perspectivas, señala Albornoz, no está en la visión utilitarista que puede rastrearse incluso hasta Francis Bacon. “El matiz que se añade en estas nuevas formulaciones es el de la existencia de una trama social que no solamente asigna utilidad *ex post*, sino que asume algún grado de protagonismo en todo el proceso de gestación y despliegue de la investigación hacia su efectiva utilización”<sup>221</sup>. En este sentido, entendemos que las propuestas de Gibbons y Etzkowitz pueden ser consideradas como modelos a partir de los cuales establecer mecanismos que permitan hacer que la investigación científico-tecnológica adquiera relevancia social y así encarar el principal desafío de los países Iberoamericanos y, en particular, el más importante de los problemas de los países de América Latina.

Desde nuestro punto de vista, el resultado substancial de analizar los sistemas de producción y gestión de conocimiento científico-tecnológico a la luz de estos modelos es que queda en evidencia que no es suficiente el desarrollo de políticas de innovación. Esto no quiere decir, tal como lo sostienen Elena Castro-Martínez y Judith Sutz, que no sea posible desarrollar políticas de innovación eficaces, “sino que exigen una creatividad sostenida, una gran vocación de aprender de otras experiencias y una no menor vocación para analizar cuidadosamente qué de estos últimos puede ser adoptado y adaptado”<sup>222</sup>. Es necesario, sostienen estas autoras, estudiar las particularidades de las sociedades, identificar potencialidades, defectos y virtudes y, a partir de ello, diseñar modelos que apuesten a mejorar la situación.

---

<sup>221</sup> Ídem.

<sup>222</sup> Castro-Martínez, E.; Sutz, J., 2012, en Albornoz, M.; López Cerezo, J. A. (ed.) 2012.

## 4.2. LA UNIVERSIDAD COMO ELEMENTO DE TRANSFORMACIÓN

Las transformaciones que ha sufrido la universidad en todo el mundo, y en Iberoamérica en particular, son algunas de las modificaciones que se han llevado a cabo en el último siglo para atender las exigencias de las nuevas sociedades. Tal como vimos al comienzo de este capítulo, esta transformación es consecuencia del reconocimiento de la universidad como *la* institución por excelencia dedicada a la producción de conocimiento nuevo y socialmente útil. Surge así la tercera misión de la universidad, con el objetivo de estrechar la distancia entre la producción del conocimiento científico-tecnológico y sus potenciales usuarios. En todo el mundo se han diseñado y puesto en práctica distintas estructuras para impulsar y gestionar los vínculos entre la universidad y el sector productivo y los ciudadanos en general.

Vessuri sostiene que las universidades en Latinoamérica, en particular, se han caracterizado por ser dispensadoras de títulos más que proveedoras de conocimiento nuevo. La masificación en la matrícula de estudiantes en las décadas de los ochenta y los noventa ha colaborado con que esto se mantenga. No obstante, con la intención de revertir esta tendencia y de atender a las demandas sociales inmediatas, se ha estimulado el desarrollo de alianzas tanto en el interior de la universidad como fuera de esta. Se apostó, fundamentalmente, a mejorar el vínculo entre la universidad y el sector productivo mediante la consolidación de parques tecnológicos, incubadoras de empresas, empresas universitarias, entre otras. En efecto, “los diferentes gobiernos nacionales y estatales se muestran cada vez más interesados en estimular esta cooperación, entre otras cosas por considerarla una ruta plausible para el desarrollo regional”<sup>223</sup>. Tradicionalmente, el propósito de la universidad fue producir conocimiento por el valor del conocimiento mismo; en la actualidad el propósito que se demanda de la universidad es de carácter pragmático, y se vincula estrechamente con los sectores industrial y empresarial —a pesar de la resistencia de varios académicos—.

Las universidades latinoamericanas, sostiene Vessuri, deben apostar al desarrollo de investigaciones locales mediante una correcta articulación entre la docencia y la

---

<sup>223</sup> Vessuri, H., 1997, pág. 137

investigación universitarias<sup>224</sup> y un nuevo contrato social entre la universidad, el Estado y el sector productivo. Según la autora, este nuevo consenso debería contemplar los siguientes aspectos:

- obtener un compromiso del Estado y de la industria para sostener la investigación y el desarrollo, pues solo podrán lograrse resultados efectivos en un ambiente estable y favorable;
- prestar más atención a la investigación en el proceso de planificación universitaria y reforzar el papel de los comités de investigación en las universidades;
- atraer y mantener científicos e investigadores de calidad activos en sus campos, ofreciéndoles condiciones favorables de trabajo y apoyo financiero para estudiantes avanzados;
- reorganizar y mejorar las instalaciones para hacer posible la transformación requerida en las plataformas tecnológicas de la investigación y docencia;
- asegurar una buena coordinación con una cantidad suficiente de instituciones de educación superior y de investigación y con laboratorios industriales para la adquisición de equipos costosos, y asegurar una creciente movilidad del personal académico y de los estudiantes de postgrado;
- tratar de lograr una relación más equilibrada entre docencia e investigación, reforzando gradualmente ambos componentes;
- atraer la colaboración internacional para proyectos de investigación y desarrollo bien definidos que permitan optimizar las capacidades de investigación locales;
- promocionar centros de investigación de excelencia en o cerca de las instituciones de educación superior, en cooperación con las agencias regionales e internacionales en áreas estratégicas focalizadas, y
- promover la comprensión del papel de la ciencia básica para el desarrollo y hacer que la investigación se vincule más estrechamente con las necesidades de la economía, el ambiente y la sociedad<sup>225</sup>.

Es evidente que la organización tradicional de la universidad ya no logra dar cuenta de las nuevas exigencias del entorno, motivo por el cual es inminente la transformación de la universidad latinoamericana hacia una universidad “mejor” articulada con el contexto económico y social. Si bien desde la década de los ochenta se han realizado modificaciones en la universidad latinoamericana que apuestan a esta transformación,

---

<sup>224</sup> Binomio que, según Vessuri, no ha tenido una relación virtuosa en la universidad de América Latina

<sup>225</sup> Vessuri, H., 1997, pág. 157.

analizar las experiencias de otros países y regiones, señalan Castro-Martínez y Sutz, puede ser útil para el diseño de estrategias exitosas<sup>226</sup>.

Por lo dicho, entendemos que el análisis del modelo español de transferencia de conocimiento que precede a esta sección puede ser considerado un punto de partida para una investigación futura que focalice en las particularidades de la región latinoamericana.

Cabe notar, asimismo, que el análisis precedente también nos muestra que el éxito en la transformación de la universidad supone, al mismo tiempo, el diseño e implementación de políticas públicas en las que la “nueva” universidad pueda apoyarse.

Es nuestra convicción que el análisis de las ciencias sociales y de las humanidades, en general, y de la filosofía, en particular, es clave para la consecución de sociedades más justas, con una mejor cohesión social que permita que todos los ciudadanos puedan ser reconocidos como sujetos plenos de derechos. Castro-Martínez y Sutz señalan al respecto:

Será preciso, también, ayudar a los gobiernos a diseñar e implementar políticas de fomento de la ciencia y la innovación más adaptadas a sus contextos y con visión de futuro [...] que tengan en cuenta las demandas de los agentes sociales y las condiciones del contexto iberoamericano. Para ello, son de gran interés las redes de organismos nacionales de ciencia y tecnología, porque favorecen el intercambio de experiencias. Pero también la región debe propiciar el uso de las herramientas de evaluación comparativa ya utilizadas en otras partes del mundo, así como fortalecer los instrumentos que proporcionan información relevante para ello, como los observatorios. El objetivo es disponer de mecanismos para evaluar el desempeño de las organizaciones y los logros de las políticas e iniciativas emprendidas para, llegado el caso, poder reconducirlas<sup>227</sup>.

Es claro que el camino por recorrer es aún largo y colmado de obstáculos, pero, al mismo tiempo, es un sendero prometedor y desafiante en el que la filosofía de la ciencia tiene una importante tarea que desarrollar.

---

<sup>226</sup> Castro-Martínez, E.; Sutz, J., 2012. En Albornoz, M.; López Cerezo, J. A. (ed.) 2012.

<sup>227</sup> Ídem.

## 5. CONCLUSIONES

A partir de los contenidos presentados en la parte precedente del capítulo, podemos sostener que la consolidación de la transferencia de conocimiento como tercera misión de la universidad supone un largo proceso adaptativo de la universidad y una reorganización de las instituciones con las que interactúa (agrupadas en el sector productivo, la industria, el Estado y demás instituciones sociales). Según lo analizado, la transferencia de conocimiento se presenta como un sistema extremadamente complejo de interacción entre diversos agentes e instituciones, y con un estrecho vínculo entre el sistema de innovación y el contexto general en el que se desarrolla. Esto dificulta elaborar un modelo normativo de transferencia de conocimiento, pues supone la consideración de las variables en juego en cada una de las instituciones. Dificultad que se incrementa en los países con problemas de distribución de la riqueza y con acceso desigual al conocimiento científico-tecnológico. Sin embargo, a partir del caso estudiado podemos aventurar señalar cuál ha sido la experiencia de España y a partir de allí proponer ciertas líneas de acción para la obtención de un sistema de comunicación y de transferencia de conocimiento científico-tecnológico que permita alcanzar mejores niveles de cohesión social y de ciudadanía.

## 5.1. NUEVO MODO DE TRIPLE HÉLICE

A lo largo del último siglo, la universidad debió hacer frente a una nueva demanda social. Durante este periodo, el contexto social y político no solo exige a la universidad más y nuevos conocimientos, sino que, además, la sociedad se ha vuelto más exigente en cuanto a la calidad y alcance del conocimiento producido. El nuevo contexto económico-social se caracteriza por el avance de la sociedad de conocimiento y la consolidación de las economías de conocimiento que establecen la producción de conocimiento como requisito para el desarrollo de la economía local y un incremento en la competitividad regional y mundial. El desarrollo de conocimiento nuevo producido en las universidades, entonces, presenta un interés social, económico y, por consiguiente, político. Esta consideración no supone una concepción “romántica” del rol de la universidad en las sociedades contemporáneas, por el contrario, implica entender la universidad como una institución que se ha visto obligada a transformarse como resultado de nuevas dinámicas sociales.

En el caso de varias universidades europeas en general y en particular en el de la universidad española, creemos que la transformación principal fue la consolidación de las oficinas de transferencia como parte activa de la producción de conocimiento científico-tecnológico nuevo. Tal como lo señalamos, en España estas oficinas fueron creadas con el objetivo de establecer los puentes de comunicación y de transferencia de información y conocimiento con el propósito de desarrollar relaciones dinámicas entre el campo científico y el sector productivo, y en procura de transferir el conocimiento producido lo más rápidamente posible. Por ello, podemos homologar estas oficinas a las instituciones híbridas propuestas por Gibbons, en las que sus miembros deben tener la capacidad de comunicarse con los actores de todas las instituciones involucradas en la transferencia, característica por la que denominamos a estos miembros “políglotas”.

Según vimos en este capítulo, el personal de trabajo de las oficinas de transferencia, además de cumplir con esta condición, debe contar con líneas transversales de comunicación que permitan el flujo de información y conocimiento entre los distintos actores, aspecto que contribuye con el desarrollo de investigaciones transdisciplinarias, tal como fuera propuesto por Gibbons. Estas líneas transversales, entonces, además de

facilitar la comunicación, permiten la solución de un mismo problema desde campos disciplinares distintos.

A su vez, como se observó en el capítulo II, según el modelo de la triple hélice, las instituciones involucradas en el proceso de innovación crecen de forma conjunta. El sistema de triple hélice, formado por el sector productivo, la universidad y el Estado, tiende al equilibrio, que es posible únicamente cuando todas las instituciones involucradas presentan un grado similar de desarrollo. Por consiguiente, cuando una de las instituciones crece, lo hacen también las restantes instituciones gracias a los mecanismos de comunicación, los cuales son el resultado de la actividad en las áreas de solapamiento. Las oficinas de transferencia, o las instituciones híbridas de Gibbons, pueden ser identificadas en el modelo de triple hélice en la zona de interfaz en donde se solapa la universidad, el Estado y el sector productivo.

La participación del sector productivo y de la sociedad en general en el proceso de transferencia parece bastante clara. A estos sectores les compete la correcta identificación de demandas, la solicitud de colaboración y la financiación de investigaciones mediante la financiación pública o privada<sup>228</sup>. Pero, detengámonos un momento en la responsabilidad de los estados en el proceso de transferencia. La responsabilidad de los estados no solo supone dirigir fondos para I+D+i, sino que además estos tienen la tarea de promover el incremento de la cultura científica de su población. Decíamos más arriba que la ciencia se ha vuelto más social porque las personas utilizan cada vez más conocimiento en su vida cotidiana y porque, además, hay un incremento en el interés social en temas científicos. En el caso estudiado, la transferencia de conocimiento en la sociedad española, se observó que el desarrollo de políticas orientadas a estimular la investigación local trajo como consecuencia una mejora en los valores de percepción social sobre la ciencia y la tecnología. Además, los datos que arrojan las encuestas de FECYT, evidencian un acercamiento de la población a la ciencia, en consonancia con una disminución de la idealización de la ciencia y con un incremento en la valoración positiva de la labor científica. En otras palabras, se observa una mayor comprensión de la ciencia y su consecuente desmitificación. Esto nos lleva a

---

<sup>228</sup> En el siguiente capítulo veremos la complejidad de esta correspondencia, pues de aquí se derivan problemas vinculados a la participación social en materia científica y a la autonomía de la ciencia.

decir que en España la ciencia se ha vuelto más social al estimular el desarrollo de investigaciones científicas-tecnológicas socialmente útiles.

En conjunto, las leyes y programas elaborados tanto en España como en la Comunidad Europea para el desarrollo de la investigación científica no solo establecen los montos a financiar para llevar a cabo las investigaciones sino que además delimitan y regulan la actividad científica<sup>229</sup>. Tal como lo veíamos al presentar la Ley sobre la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, se establecen incluso las modalidades de contratación, derechos y deberes del personal de investigación. Si bien es cierto que la investigación científica no se reduce a aquella producida en la universidad, esta continúa siendo la institución por excelencia dedicada a la producción de conocimiento nuevo. En este sentido, el esquema propuesto por Gibbons para dar cuenta de las modificaciones sucedidas en el modo de producción de conocimiento nuevo parece ajustarse bastante a la nueva realidad.

Recordemos que, según Gibbons, en el nuevo modo de producción la investigación científica, además de estar orientada por problemas e intereses del contexto, pasa a ser una actividad socialmente permeable en la que tanto su organización como la evaluación de los productos obtenidos pasan a estar también en manos de agentes ajenos a la comunidad de expertos.

Por lo tanto, al considerar la universidad como principal proveedora de conocimiento nuevo y según las características presentadas al comienzo de este capítulo sobre la transferencia como tercera misión de la universidad, y sobre las oficinas de transferencia como herramienta necesaria para cumplir con su cometido, podemos sostener lo siguiente:

1. La revolución sucedida en el interior de la universidad parece ajustarse al nuevo modo de producción de conocimiento propuesto por Gibbons en cuanto a la capitalización y comercialización del conocimiento científico.

---

<sup>229</sup> Es posible objetar que la actividad de investigación científica con estas medidas pierde su autonomía, no obstante, cabe considerar que tras la consolidación de la economía del conocimiento la investigación científica no tiene más que una autonomía relativa.

2. La investigación científica se convirtió en una actividad permeable al contexto en el que se desarrolla, en el sentido en que atiende las demandas y orientaciones que el contexto propone.
3. El contexto en el que se desarrolla la actividad científica está dado por el contexto social-económico-cultural, tanto nacional como regional.
4. La heterogeneidad del contexto social local y regional debe ser considerado a la hora de elaborar políticas y estructuras de desarrollo e innovación.
5. El crecimiento de la actividad científica conduce al crecimiento económico y al bienestar social (coevolución del sistema) siempre y cuando se garanticen los medios para que todos los ciudadanos puedan acceder a estos (ciudadanía).
6. El incremento en la cantidad de resultados científicos volcados a la sociedad debe ir acompañado de un incremento en la cultura científica.
7. El incremento de la cultura científica contribuye a la comunicación de la ciencia, a la deliberación (y su consecuente valoración) social de la ciencia y sus resultados mediante la disminución de la idealización de la actividad científica (cohesión social).
8. La disminución de la idealización de la actividad científica contribuye a un incremento en la valoración positiva del rol social del científico.
9. El incremento en la valoración positiva del rol social del científico conduce a un incremento en la cantidad de interesados en llevar adelante la profesión científica.

Consiguientemente, la tercera misión de la universidad conduce a un nuevo modo de producción de conocimiento caracterizado por una estructura dinámica de comunicación entre las instituciones involucradas, tal como lo propone Etzkowitz con el modelo de triple hélice. Es por esto que desde nuestro punto de vista si bien la transferencia de conocimiento puede ser considerada un medio de comunicación de la ciencia, en tanto supone cambios cognitivos en los individuos y colabora con la consecución de sociedades más justas y equitativas. Ante lo dicho, creemos que el modelo de TCCT se

convierte en un diseño de gestión del conocimiento que podría ser útil para el diseño de estrategias de crecimiento en Iberoamérica y en América Latina en particular.

Tal como vimos en el apartado 4 de este capítulo, no es posible importar modelos de un contexto social a otro, ya que el sistema de investigación científica depende, absolutamente, del contexto social en el que se desarrolla. No obstante, creemos que el abordaje del modelo de transferencia español muestra la compleja relación entre la producción de conocimiento científico-tecnológico y la sociedad en la que se desarrolla, lo que coincide con los aspectos desarrollados en esta oportunidad. Al mismo tiempo, el recorrido aquí planteado deja en evidencia la importancia de elaborar políticas de ciencia y tecnología a mediano y largo plazo y la relevancia de la articulación de estas políticas con otras políticas económicas y sociales, tanto locales como regionales. Con esto no queremos decir que el modelo español deba ser implementado en todos los países que deseen incrementar su producción científico-tecnológica y mejorar sus niveles de cohesión social y ciudadanía. Por el contrario, nuestro objetivo es mostrar que su abordaje es un excelente punto de partida para la reflexión filosófica respecto de cómo se desarrolla la ciencia contemporánea, cuáles podrían ser los mecanismos mediante los cuales la ciencia —sin perder sus intereses epistémicos y su autonomía— se consolide como una empresa socialmente útil. De este aspecto nos ocuparemos en el siguiente capítulo.

## **CAPÍTULO IV**

# **LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO- TECNOLÓGICO COMO PROBLEMA FILOSÓFICO**



## INTRODUCCIÓN

En los capítulos anteriores nos centramos en describir las características del modelo de Transferencia de Conocimiento Científico-Tecnológico (en adelante, TCCT) como parte sustancial de la gestión y producción de conocimiento en las sociedades contemporáneas. En el primer capítulo, nos detuvimos en la delimitación y diferenciación del concepto de *transferencia* a partir de los distintos usos que se han hecho de este. En el segundo capítulo, abordamos distintas propuestas respecto de los modos de producción de conocimiento científico-tecnológico en las sociedades contemporáneas. Para ello, apelamos a los modelos de Gibbons<sup>230</sup> y de Etzkowitz<sup>231</sup>. En el tercer capítulo, analizamos el modelo de transferencia implementado en España en las últimas décadas. El objetivo general del capítulo III fue mostrar las repercusiones positivas que puede tener la TCCT en la sociedad en la que se implementa, si y solo si se cuenta con un andamiaje político capaz de relacionar los diversos actores sociales que intervienen en este proceso.

En el presente capítulo, nos detendremos en la validación filosófica de la investigación realizada procurando mostrar que la TCCT no solo es un problema genuino de la filosofía de la ciencia, sino que, además, su análisis colabora con el diseño de un modelo de producción de conocimiento científico-tecnológico que permite la consecución de sociedades epistémicamente justas. Se verá, asimismo, que para cumplir con esta tarea es necesario que la filosofía de la ciencia expanda su territorio de indagación y se vincule con otros campos disciplinares.

Para cumplir con nuestro objetivo, el presente capítulo se divide en cuatro secciones. En la primera, nos detenemos en lo que convenimos en llamar sociedades *cientifizadas*, denominación que supone y trasciende el concepto de *sociedades de conocimiento*. Para

---

<sup>230</sup> Gibbons *et al.*, 1994.

<sup>231</sup> Etzkowitz, H., 1998.

el desarrollo de esta sección nos basamos fundamentalmente en la propuesta de León Olivé<sup>232</sup> sobre la necesidad de contar con un nuevo contrato social que vincule la producción y el desarrollo del conocimiento científico-tecnológico con la sociedad.

En la segunda sección, abordamos las distintas alternativas desarrolladas por la filosofía de la ciencia a partir de la década del setenta y presentamos sus consecuencias en lo que refiere al modo de comprender y analizar la actividad científico-tecnológica. Para ello, en la subsección 2.1, realizamos un breve recorrido por las distintas corrientes desarrolladas en la filosofía de la ciencia, poniendo especial atención en los *science studies* o estudios de Ciencia Tecnología y Sociedad (en adelante, CTS) y en la subsección 2.2 nos detenemos en las consecuencias de considerar la ciencia como una actividad social.

En la tercera sección, en la subsección 3.1. abordamos las características de la Epistemología Social propuesta por Steve Fuller<sup>233</sup> como un intento de superar las dificultades de los *science studies* y como una reivindicación del carácter normativo de la filosofía de la ciencia. Desde la perspectiva de la Epistemología Social, la filosofía de la ciencia debería vincularse colaborativamente con otras disciplinas también interesadas en el desarrollo científico-tecnológico. La exigencia del trabajo colaborativo entre distintas disciplinas es un problema de actualidad al que se dedica gran cantidad de filósofos de la ciencia. Por ello, en la subsección 3.2 se abordan las características de los estudios inter- y transdisciplinarios con el interés de mostrar los beneficios y dificultades que puede presentar una investigación en filosofía de la ciencia con estas características. A partir de la caracterización de estos tipos de estudios, nos acercamos, en la subsección, 3.3 al concepto de *filosofía ampliada de la ciencia* propuesto por Alfredo Marcos<sup>234</sup>. Finalmente, en la subsección 3.4, presentamos las principales características de un nuevo modo de hacer filosofía de la ciencia, denominado “filosofía política de la ciencia”. En el desarrollo de cada una de las subsecciones, se argumenta a

---

<sup>232</sup> Olivé, L. 2007.

<sup>233</sup> Fuller, S. 1988.

<sup>234</sup> Marcos, A. 2010a, 2013, 2014a, 2014b.

favor de la TCCT como un problema que debe ser abordado por la filosofía de la ciencia contemporánea.

En la cuarta y última sección, presentamos las conclusiones en torno a dos aspectos: primero, a la necesidad de que la filosofía de la ciencia retorne a su carácter normativo no en cuanto a que sea el filósofo quien debe indicar al científico cómo hacer su tarea, sino en relación a cómo debe darse el desarrollo del conocimiento científico-tecnológico. Segundo, a la necesidad de que el filósofo de la ciencia trabaje colaborativamente con otros campos disciplinares para cumplir cabalmente con lo destacado en el punto anterior. Se argumenta a favor de un tipo particular de hacer filosofía de la ciencia, más amplia, dinámica y prudencial conforme al objeto de indagación. Se trata, en efecto, de una filosofía de la ciencia y de la tecnología en la cual la TCCT —entendida como mecanismo de producción y gestión de conocimiento científico-tecnológico— se presenta como problema de investigación.

## 1. SOCIEDADES CIENTIFIZADAS<sup>235</sup>

Olivé<sup>236</sup> señala, en uno de sus más exquisitos textos, que hace apenas unas décadas se estableció un nuevo sistema de producción y aprovechamiento del conocimiento que generó una competencia entre países y regiones por la producción de conocimiento. Por este motivo, señala el autor, la revolución científica de los siglos XVII y XVIII quedó pequeña en relación con la revolución de finales de siglo XX y comienzos del siglo XXI<sup>237</sup>. El ritmo establecido tras esta última revolución obligó a una nueva organización tanto en los países como en las diversas regiones del planeta, a modo de enfrentar en “bloque” esta nueva realidad. Al mismo tiempo, se dio prioridad al desarrollo de políticas que contribuyen al crecimiento de la educación, la economía, la ciencia, la tecnología y la cultura para que cada país pueda mantenerse en la carrera hacia la adquisición de nuevo conocimiento. Como resultado, esta nueva configuración en torno

---

<sup>235</sup> La expresión *política científizada* es utilizada por Jürgen Habermas de la siguiente manera: “[...] según el modelo pragmatista una traducción con éxito de las recomendaciones técnicas y estratégicas a la práctica se ve remitida a la esfera de la opinión pública política. Pues la comunicación entre los especialistas y las instancias políticas decisorias, que determina la dirección del progreso técnico a partir de la autocomprensión de las necesidades prácticas, ligada esta última a la tradición y que, al revés, examina y critica a esa autocomprensión a partir de las oportunidades técnicas de satisfacción, tiene efectivamente que conectar con los intereses sociales y las orientaciones de valores de un mundo de la vida social ya dado [...] Aquella comunicación prevista en el modelo pragmatista, que científiza la práctica política, no puede constituirse, por tanto, con independencia de esta otra comunicación que está ya siempre en marcha de forma precientífica; pero ésta puede institucionalizarse en la forma democrática de discusiones públicas en el seno del público que constituyen los ciudadanos. Para la científización de la política es constitutiva esta relación entre las *ciencias* y la *opinión pública*” (Habermas, J., 1986 págs-140-141). La utilización del neologismo en este trabajo es previo a constatar su uso en Habermas, no obstante es interesante ver las similitudes entre ambos.

<sup>236</sup> Olivé, L. 2007.

<sup>237</sup> Olivé, L. 2007, pág. 13.

a la producción del conocimiento hace que aquellos países que no incorporen estrategias de desarrollo tengan un futuro comprometido<sup>238</sup>.

En las sociedades contemporáneas, señala Olivé, la inversión en ciencia y tecnología ya no significa desarrollo económico y bienestar social. La ciencia y la tecnología en sí mismas y por sí solas no son capaces de estimular y promover ni el desarrollo económico ni el incremento del bienestar social. Del mismo modo que no podemos decir que el producto del desarrollo científico-tecnológico sea bueno o malo en sí mismo, tampoco podemos decir que este sea capaz de estimular y promover por sí mismo el desarrollo local. Para poder aplicar estándares valorativos como “bueno” o “malo”, debemos, primero, identificar las acciones específicas que puedan ser juzgadas y a los agentes que intencionalmente realizan estas acciones<sup>239</sup>. Atributos como “bueno” o “malo” pueden ser aplicados a las acciones intencionales que realizan los agentes que, conforme a sus preferencias, deciden realizarlas. Por lo que, al hablar de bondad o de maldad en la ciencia, hablamos de la bondad o maldad de las acciones de los agentes que realizan o utilizan la ciencia<sup>240</sup> y no de la bondad o maldad de la ciencia en sí.

---

<sup>238</sup> Ídem, pág. 43 y ss.

<sup>239</sup> Según Aristóteles, la virtud de una acción reside en el acto deliberativo que nos conduce a la elección de dicha acción. En la medida en que la elección depende de nosotros, tanto la virtud como el vicio son voluntarios. Son las decisiones de acción, entonces, las que permiten realizar valoraciones morales al respecto de un sujeto, no solo por los fines que persigue sino por los medios que utiliza para alcanzarlos. Así, la virtud no es otra cosa que la cualidad de obrar de la mejor manera en relación con el exceso y el defecto. El bien y lo correcto se consideran como el hacer y actuar conforme a lo que nos es propio: “pues propio del citarista es tocar la cítara, mas tocarla bien lo es del bueno” (Aristóteles, 1098a-1098b). Por lo tanto, la virtud hace buena la disposición como hace bueno su cumplimiento. Por ejemplo, “la virtud del caballo hace excelente al caballo y bueno para correr, para llevar a su jinete y hacer frente a los enemigos” (Íd., 1106a -1106b). Las acciones, por su parte, son actos voluntarios en la medida en que son acciones que comienzan en uno mismo y en conocimiento de las circunstancias particulares en que se produce dicha acción. Por lo tanto, las acciones parecen no sólo depender de nuestra intención, sino también del conocimiento con que contemos al respecto de las circunstancias en que se realiza la acción y sus consecuencias (Íd., 1111a-1112b). La deliberación es sobre las cosas que dependen de nosotros y que son realizables por nosotros, no se delibera al respecto de cuestiones naturales o producto del azar sino que se delibera al respecto de aquello que depende de nuestra voluntad.

<sup>240</sup> Si bien entendemos que la ciencia no es ni puede ser neutral respecto de sus resultados, no hay unanimidad sobre el tema en el campo de la filosofía de la ciencia. Así, por ejemplo, en oposición a lo que aquí defendemos, en el capítulo VI de su obra *The Social Construction of What?*, Hacking señala que el científico puede ser considerado responsable del conocimiento producido en una investigación científica, pero no se puede responsabilizar al científico del uso posterior que las personas dan a este conocimiento. Según este autor, los problemas que se desprenden del uso del conocimiento científico son

Algo similar sucede con el desarrollo y el progreso: la ciencia no es una *entelequia* que crece y se desarrolla por sí misma sino que necesita de ciertos agentes para su desarrollo. Tampoco es un atributo que surja *ex nihilo* y del cual puedan hacer uso las sociedades. Por lo que, para estimular el desarrollo y el crecimiento de la ciencia, es necesario, en primer lugar, aventurarse al desarrollo y crecimiento de las personas que realizan la ciencia y que utilizan el conocimiento científico-tecnológico. Dicho de otro modo, para alcanzar el desarrollo económico y social no solo es necesario estimular el crecimiento científico-tecnológico de una sociedad, sino que también es necesario promover el desarrollo de una cultura científica de calidad<sup>241</sup>. Esto es, hacer a la ciencia más social y a la sociedad más científica.

No obstante, la ciencia continúa siendo una institución organizada jerárquicamente con un conjunto de normas y valores que los científicos deben cumplir. La particularidad de la ciencia contemporánea es que se trata de una institución en constante interacción con otras instituciones sociales que poseen sus propias normas y valores. Tal como sostiene Marcos, las interacciones de la ciencia y la tecnología con las demás instituciones sociales pueden ser explicadas a través del modelo sistémico propuesto por Evandro Agazzi. Según este modelo, la ciencia y la tecnología no son desplazadas ni relegadas a un plano inferior, sino que ambas actividades se incorporan en nivel de igualdad con las demás instituciones sociales:

No se trata de pedir al científico, en cuanto tal, que se identifique, guiado por el altruismo o la buena intención, con los valores propios del sistema político, jurídico, económico o ético; se trata más bien de dejar claro que los valores propiamente científicos no se cumplen si falta el respeto al resto de los ámbitos de la vida humana<sup>242</sup>.

Por lo tanto, la principal consecuencia de esta interacción es la conciliación de los valores epistémicos tradicionalmente perseguidos por la ciencia por valores políticos,

---

de interés de la ética o de la política pero no de la filosofía de la ciencia; los filósofos de la ciencia, sostiene Hacking, deben interesarse por cuestiones relativas al saber científico en tanto transformador del mundo.

<sup>241</sup> Respecto del concepto *cultura científica de calidad*, ver Capítulo I, sección 4.3, donde abordamos su estudio a partir de López Cerezo, J. A. 2005.

<sup>242</sup> Marcos, A. 2010a, pág. 75.

económicos y sociales<sup>243</sup>. Por este motivo, los estados tienen la obligación de dedicar mayor esfuerzo y mayores recursos al desarrollo y consolidación de conocimiento científico-tecnológico en todos los ámbitos sociales. Al respecto, Olivé señala:

La exigencia de una inversión cuantiosa en ciencia requiere una fundamentación en varios ejes, entre otros, desde el punto de vista ético, desde el económico, el político y sobre todo desde una perspectiva de justicia social entendida como la garantía de que todos los ciudadanos puedan satisfacer sus legítimas necesidades básicas, de acuerdo con la definición que los propios interesados hagan de esas necesidades, y por medios que les resulten aceptables según sus valores y formas de vida<sup>244</sup>.

Comprender la ciencia y la tecnología como parte de un sistema social más amplio no nos conduce a eliminar los límites de la actividad científico-tecnológica. Es decir, el objetivo no es desdibujar las fronteras entre la ciencia, la tecnología y las demás instituciones o sectores sociales, sino comprender que “los límites de la tecno-ciencia son como membranas celulares, contribuyen a constituir una entidad, la separan de su entorno y, al mismo tiempo, la comunican con él”<sup>245</sup>.

Recientemente, apunta Olivé, con el objetivo de alcanzar un equilibrio entre ciencia, tecnología y sociedad, se ha reconocido la necesidad de que gobernantes y ciudadanos “participen en la reflexión acerca de la naturaleza de la ciencia y de la tecnología, sobre su importancia y sus efectos en la sociedad y en la naturaleza”<sup>246</sup>. Para ello resulta imprescindible contar con buenos canales de divulgación de ciencia (museos, revistas, programas televisivos, etc.), así como con una educación en ciencia que permita al ciudadano tener un conocimiento más profundo sobre la ciencia. Por lo tanto, se requiere de especialistas en comunicación de la ciencia y de docentes en ciencias profesionales, formados en la reflexión proporcionada por la filosofía de la ciencia.

En el capítulo II señalamos que, luego de la Segunda Guerra Mundial, ciencia, tecnología y sociedad fueron concebidas en una relación lineal. Según este modelo

---

<sup>243</sup> Olivé, L. 2007, pág. 23.

<sup>244</sup> Id., pág. 21.

<sup>245</sup> Marcos, A. 2014b, pág. 16.

<sup>246</sup> Olivé, L. 2007, pág. 35.

lineal, los estados deberían apoyar el desarrollo del conocimiento científico otorgando recursos financieros para el crecimiento de la ciencia básica. De esta forma, este modelo supone que la investigación básica es una actividad autónoma y autorregulada que se mantiene aislada del resto de la sociedad. La principal crítica que recibió este modelo, tal como fue indicado anteriormente, es que supone una ciencia aséptica o neutral, lo cual no coincide con el desarrollo del conocimiento científico-tecnológico de finales del siglo XX y comienzos del siglo XXI. Como alternativa a este modelo, Olivé propone la elaboración de un “nuevo contrato social” que ponga especial énfasis en la interacción entre ciencia básica, ciencia aplicada, desarrollo e innovación.

Según Olivé, “la innovación tecnológica puede plantear nuevos problemas a la ciencia básica, y el avance de ésta puede tener repercusiones inmediatas tanto en las ingenierías como en la propia innovación. Cada sector afecta y depende de los otros, por lo que es necesario apoyar y fortalecer a todos”<sup>247</sup>. Además, agrega, ni ciencia ni tecnología están aisladas de la sociedad en la que se desarrollan, sino que se inscriben en esta, tal como el modelo sistémico de Agazzi lo establece. En palabras del autor:

Están inmersas en ella por lo que es imprescindible tomar en cuenta el papel de los funcionarios del Estado, de los industriales y empresarios así como de los ciudadanos en general, ya que en una sociedad democrática todos ellos deben evaluar positiva o negativamente el gasto público para desarrollarlas pues son por último quienes se benefician con sus resultados<sup>248</sup>.

De aquí que, en lugar del antiguo modelo lineal, Olivé proponga un modelo interactivo con una mayor participación de todos los actores sociales vinculados con el desarrollo científico-tecnológico, lo que no supone una pérdida de autonomía epistémica por parte de la ciencia. Cada comunidad de expertos, sostiene Olivé, continúa teniendo un conjunto de normas, reglas y valores mediante los cuales guiar y dar sentido a sus prácticas. Es necesario, sostiene Marcos, volver a colocar a la ciencia junto con las demás acciones humanas y, a partir de allí, evaluar su racionalidad conforme a lo que se espera de esta práctica.

---

<sup>247</sup>Íd., pág. 40.

<sup>248</sup>Íd., pág. 41.

La ciencia es acción humana, y es racional en la medida en que produzca adecuadamente lo que de ella se espera: a saber, conocimiento y bienestar, y a través de ambos una mayor libertad, y en la medida que estos productos sean tenidos por fines razonables de la acción humana (lo cual me parece difícilmente atacable). Al decir “adecuadamente” me refiero a que lo haga armonizando los diversos valores propios y los de otras actividades humanas<sup>249</sup>.

Más aun, si la justificación del gasto público en desarrollo científico y tecnológico reside en el hecho de que estas actividades puedan atender y satisfacer las pretensiones de desarrollo cultural, bienestar, equidad y justicia social; si esto es así, resulta evidente que el resto de la sociedad no pueda permanecer aislada e ignorante al respecto de los procesos que conducen a la obtención de conocimiento científico-tecnológico nuevo. No, al menos, en las sociedades democráticas<sup>250</sup>.

Esto no significa que todos los científicos tengan que trabajar directamente sobre las demandas sociales. Una cosa es que los sistemas científico-tecnológicos deban contribuir para encontrar soluciones a problemas planteados por diferentes grupos humanos, y otra distinta es que todos los individuos o todas las instituciones deban desarrollar los mismos tipos de acciones y proyectos, en vez de adoptar una razonable división del trabajo científico. Los sistemas científico-tecnológicos solo podrán contribuir a la satisfacción de demandas sociales si también desarrollan de manera intensa la investigación básica<sup>251</sup>.

Para que esto sea posible, señala Olivé, son varios los requisitos con los que una sociedad debe cumplir. Primero, contar con una adecuada educación en ciencia que permita el acceso al conocimiento por parte de los ciudadanos, así como la correcta canalización de demandas hacia los expertos. Segundo, formar profesionales de todas las áreas del conocimiento (ciencias naturales, sociales y humanísticas) capaces de trabajar de modo interdisciplinario para atender las diversas demandas sociales<sup>252</sup>. Tercero, disponer de profesionales que trabajen “en la interfaz entre los sistemas de

---

<sup>249</sup> Marcos, A. 2010a, pág. 59.

<sup>250</sup> Olivé, L. 2007.

<sup>251</sup> *Ibíd.*, pág. 41.

<sup>252</sup> El modelo de producción de conocimiento que subyace a esta afirmación coincide con el Modelo 2 propuesto por Gibbons *et al*, abordado en el capítulo II del presente trabajo.

ciencia y tecnología y el resto de los sectores sociales”<sup>253</sup>. Cuarto, contar con profesionales de comunicación pública de la ciencia, gestores en ciencia y tecnología y profesores capaces de cultivar una cultura científica de los ciudadanos. Quinto, formar especialistas encargados del:

[...] estudio del sistema de ciencia y tecnología y sus relaciones con la sociedad, capaces de analizar y promover las prácticas y redes institucionales y sociales que fomentan los nuevos modos de producción, distribución y aplicación del conocimiento, atendiendo a sus dimensiones cognitivas, éticas, axiológicas, sociales, educativas, económicas, políticas, jurídicas, culturales y ambientales<sup>254</sup>.

Es evidente, entonces, que para alcanzar un ideal de sociedad democrática, equitativa y justa en cuanto a la producción y distribución del conocimiento, la educación (en todos los niveles) es un requisito *sine qua non*, ya que solo tras el desarrollo de una cultura científica de calidad es posible una amplia y correcta comprensión de las virtudes, defectos y potencialidades de la ciencia y la tecnología. Es necesario generar un entorno saludable y propicio para el correcto desarrollo de la ciencia y la tecnología; nos referimos a un entorno social integral y comprehensivo en donde exista un correcto *reconocimiento* de cada una de las partes<sup>255</sup>. “Dicho de otro modo, la tecnociencia funcionaría mejor rodeada de sistemas adecuados, un sistema político democrático, un

---

<sup>253</sup>Olivé, L. 2007, pág. 42.

<sup>254</sup>Íd., pág. 43.

<sup>255</sup> Utilizamos aquí el concepto de *reconocimiento* en base a la teoría de Axel Honneth en su texto *La lucha por el reconocimiento*. “Axel Honneth, tomando como punto de referencia la filosofía de Hegel del período de Jena y la psicología social de Mead, sostiene que la reproducción de la vida social se cumple bajo el imperativo de un reconocimiento recíproco, ya que los sujetos solo constituyen su identidad si aprenden a concebirse a partir de la perspectiva normativa de sus compañeros de interacción” (Pereira, G., 2010, pág. 40). De este modo, *reconocimiento* —cuya contrapartida es el menosprecio— es una pieza fundamental para el correcto desarrollo de la subjetividad de los individuos. Esto quiere decir que el reconocimiento del otro pasa a ser sustancial para el proceso de individuación del sujeto que reclama ser reconocido, pudiendo, con ello, alcanzar la autorreferencial individual. De modo análogo, podríamos decir que la configuración de un sistema democrático adecuado es aquel en el que cada sector social es reconocido íntegramente según sus especificidades y otorgándole el lugar propicio para una correcta participación en asuntos de interés general. (Para un análisis detallado de la obra de Honneth, ver Pereira, G., 2010).

sistema jurídico seguro, un sistema económico próspero, un sistema educativo correcto, un ecosistema saludable [...] y también un sistema ético solvente”<sup>256</sup>.

Detengámonos en el tercer requisito señalado por Olivé, la necesidad de contar con profesionales dedicados a la interfaz entre ciencia-tecnología-sociedad. La tarea de estos expertos, sostiene el autor, consiste (o debería consistir) en colaborar con los equipos interdisciplinarios para buscar soluciones a los problemas sociales; colaborar con la comprensión de la importancia de la ciencia y la tecnología por parte de diversos sectores sociales (agencias del Estado, sector empresarial e industrial, organizaciones sociales, organizaciones políticas, etc.); estimular a los distintos sectores de la sociedad a presentar sus demandas y colaborar en el diseño de mecanismos de vigilancia y control social de las aplicaciones de la ciencia y la tecnología.

Los nuevos profesionales de mediación entre el sistema de ciencia y tecnología y la sociedad también deben contribuir a sensibilizar a los científicos y tecnólogos de que su trabajo, si bien requiere “autonomía epistémica”, depende de la sociedad desde el punto de vista del financiamiento y del reconocimiento (como valor cultural). Y si la sociedad en cuestión aspira a ser democrática, tanto los funcionarios del Estado que asignan presupuesto y los gestionan, como los científicos y tecnólogos que gastan los dineros, deberán rendir cuentas a los ciudadanos, lo cual no significa únicamente transparencia sino que la sociedad en realidad se beneficie con esa inversión<sup>257</sup>.

En la medida en que en las sociedades contemporáneas, sociedades de conocimiento, el valor del conocimiento trasciende el plano estrictamente epistémico, tal como señalamos más arriba, las repercusiones del conocimiento científico-tecnológico inciden en todos los planos sociales (políticos, artístico, cultural, ético, epistémicos, etc.). Por ello, su análisis no puede estar constreñido a una perspectiva economicista sino que, tal como señala Marcos, la filosofía postmoderna adquiere una perspectiva ampliada y tiene la tarea de otorgar nuevas fuentes de legitimidad epistémica y social de la ciencia<sup>258</sup>, cuestión sobre la que volveremos en el siguiente apartado

---

<sup>256</sup> Marcos, A. 2010a, pág. 80.

<sup>257</sup> Olivé, L. 2007.

<sup>258</sup> Marcos, A. 2010a.

Con lo presentado hasta aquí, hemos querido mostrar que la consecución de una sociedad democrática en la que exista un gasto social responsable en ciencia y tecnología por parte del Estado solo es posible primero, mediante el *reconocimiento* de la ciencia y la tecnología como un subsistema más dentro de un sistema social más amplio. Segundo, a través de mecanismos que garanticen la “real” participación de los ciudadanos en los procesos de diseño y vigilancia del cumplimiento de un nuevo contrato social. Así, entendemos que una sociedad *cientifizada* es la que cumple cabalmente con todos estos requisitos.

### **1.1. DIMENSIÓN ÉTICO-POLÍTICA DE LAS SOCIEDADES CIENTIFIZADAS**

La verdadera característica de las sociedades de conocimiento no es el conocimiento y la información en sí mismos, sino, tal como lo sostiene Olivé, la importancia que se le otorga a la educación de las personas y la presencia de mecanismos que permitan la consecución de nuevo conocimiento y la resolución de problemas de forma novedosa<sup>259</sup>:

Por consiguiente, una de las condiciones necesarias para establecer sociedades justas es que las políticas que se deban seguir en las próximas décadas por los Estados y por los organismos internacionales sean claras en permitir una mayor inversión en ciencia y tecnología, en la producción de conocimiento y en las formas de hacerlo verdaderamente disponible en las sociedades. Pero el fortalecimiento y desarrollo de la ciencia y la tecnología por sí solos no es suficiente; es necesario articular estos sistemas con el resto de la sociedad con el fin de que se atiendan los problemas tal y como los perciben los afectados y no a partir de definiciones que de ellos se hagan en oficinas centrales de gobierno o de organismos internacionales<sup>260</sup>.

En suma, más allá de las particularidades que pueda tener cada Estado o nación, alcanzar un modelo de sociedad justa en materia de ciencia y tecnología supone, según lo presentado, que sus ciudadanos puedan beneficiarse de los sistemas tecnológicos y

---

<sup>259</sup> Olivé, L. 2007, pág. 50.

<sup>260</sup> Íd., pág. 58.

tecnocientíficos preexistentes, además de que se den las condiciones para la producción de conocimiento nuevo para la resolución de problemas específicos de los diferentes pueblos y culturas. Pero para esto es necesario, por un lado, asegurar una real participación de los involucrados en materia de diseño de políticas públicas en educación, salud, ciencia y tecnología, etc. y, por otro, el diseño de estrategias nacionales y regionales que apuesten al desarrollo y crecimiento en conjunto de todos los sectores sociales. Es decir, es necesario garantizar los mecanismos de formación y participación de las personas de un Estado con respecto a temas de ciencia y tecnología. Estos supuestos, sostiene Olivé, no solo son deseables en sí mismos sino que pueden ser éticamente justificados sobre la base de ciertos principios básicos de justicia social.

A los efectos de considerar estos requisitos, tomemos el modelo de TCCT implementado en España en los últimos años según fue presentado en el capítulo III. Desde nuestro punto de vista, este modelo se ajusta a las exigencias para el tránsito hacia una sociedad justa. El marco legislativo que da fundamento y regula la transferencia en España da por sentado que no es suficiente con estimular el desarrollo del conocimiento científico-tecnológico, sino que además es necesario incrementar la cultura científica de la población para que esta pueda ser receptor, usuario y demandante de conocimiento nuevo y socialmente útil. Dicho de otro modo, se afirma el valor social del conocimiento más allá de la dimensión estrictamente epistémica y se promueve la TCCT como un mecanismo que permite la consecución de conocimiento nuevo así como la resolución de problemas novedosos. En otras palabras, la TCCT permite la **articulación** del sistema científico-tecnológico con los demás sistemas sociales.

Por otra parte, al considerar la evaluación del conocimiento producido, podemos decir que los sistemas científico-tecnológicos no solo deben ser evaluados por los expertos responsables de su diseño y aplicación, sino que también debe considerarse la opinión de aquellos sectores sociales que puedan ser afectados por la implementación de un nuevo conocimiento. Se requiere de un criterio independiente a la ciencia que permita evaluar sus logros<sup>261</sup>. De lo primero deriva una dimensión esencialmente epistémica mientras que de lo segundo, una ético-política. Esto no supone desestimar el análisis experto sino que este pasa a ser complementado por la valoración de los posibles

---

<sup>261</sup> Marcos, A. 2010a.

damnificados o beneficiarios del uso del conocimiento en cuestión, lo que supone que los juicios de los no-expertos sean tan razonables como los de los expertos. En ambos casos, se trata de agentes racionales y autónomos. Tal como señala Olivé: “El hábito no hace al monje. Un juicio no es razonable porque lo haga un experto ni porque lo haga un lego. Los juicios de cada uno pueden ser razonables o no. Todo depende precisamente de las razones que se aduzcan para adoptar tal juicio”<sup>262</sup>. Es por ello que la racionalidad de la ciencia y de la tecnología actuales no se encuentra en el contexto de justificación —tal como fue defendido por el empirismo lógico—, sino que reside, tal como lo sostiene Marcos, en el cumplimiento adecuado de lo que se espera de estas<sup>263</sup>.

Por lo dicho, la base ética de la participación democrática en asuntos de ciencia y tecnología supone la equidad en la pluralidad de puntos de vistas; el derecho a la decisión libre de todos y que el debate público (moral y político) recaiga en la responsabilidad de las partes<sup>264</sup>.

La reacción éticamente justificable ante las situaciones de riesgo y de incertidumbre en el caso de la ciencia, la tecnología y la tecnociencia no es la crítica estéril ni su rechazo global, sino más bien el desarrollo y la participación responsable en las controversias acerca de la identificación y evaluación de riesgos así como en su gestión, en especial en cuanto a las decisiones que afectan a una parte de la sociedad o al medio ambiente<sup>265</sup>.

Así, todas las partes interesadas (Estado, empresas, sectores sociales) deben participar en la toma de decisiones sobre la ciencia, la tecnología y la tecnociencia. Pero para que esto sea posible es necesario que las partes no-expertas tengan confianza en la ciencia y la tecnología. Esta confianza se obtiene mediante canales de comunicación estables entre científicos y lego, que permitan comunicar los avances de conocimiento, metodologías y procedimientos empleados, así como las posibles consecuencias del nuevo producto obtenido. Esta responsabilidad de los expertos se transforma en un

---

<sup>262</sup> Olivé, L. 2007, pág. 112.

<sup>263</sup> Marcos, A. 2010a, pág. 59.

<sup>264</sup> Según Olivé, L. 2007, pág. 90 y ss., el científico posee una doble responsabilidad por una parte como experto y, por otra, como ciudadano.

<sup>265</sup> Olivé, L. 2007, pág. 114.

**imperativo ético** que establece hacer de sus prácticas una actividad transparente y comunicar todo el conocimiento producido, incluidas las consecuencias indeseables y las incertidumbres vinculadas a este. Aquí, una vez más, el caso de España muestra cómo es posible revertir positivamente la percepción social de la ciencia y la tecnología mediante el diseño de estrategias que apuesten a ello, incluida la TCCT.

Tal como lo describe Villoro, el ideal democrático consiste en “conceder a cualquier miembro de la sociedad la capacidad de decidir libremente sobre todos los asuntos que conciernen a su vida”<sup>266</sup>. Por ello, las principales responsabilidades del Estado serán, primero, reconocer la heterogeneidad de sus ciudadanos y, segundo, otorgar los mecanismos y herramientas necesarias para que sus ciudadanos puedan deliberar libre y racionalmente sobre su bienestar conforme a sus planes de vida. En los últimos años se han multiplicado los intentos de atender a estas nuevas responsabilidades, de hecho son varios los países en los que se han implementado instancias de participación ciudadana en materia deliberativa llevando a cabo talleres de discusión de escenario y conferencias de consenso<sup>267</sup>.

Para poder alcanzar un modelo de sociedad democrática, justa y equitativa tal como se ha descrito es necesario que tanto científicos naturales y sociales, legisladores, empresarios como demás miembros de una sociedad estén en igualdad de posición a la hora de diseñar y evaluar los sistemas científicos y tecnológicos. Bajo estos supuestos surge el concepto de *gobernanza* vinculado con el desarrollo científico-tecnológico. Según Olivé:

Con este neologismo [gobernanza] se designan los nuevos métodos de gobierno y administración pública basados en la interacción de las autoridades políticas tradicionales y de la sociedad civil: protagonistas privados, organizaciones públicas y grupos de ciudadanos, y que se basa en los principios de transparencia, responsabilidad y rendición de cuentas, participación, eficiencia y coherencia. Una de las razones principales para promover la gobernanza, en ciencia y tecnología y en cualquier otro ámbito de las políticas públicas, es que fortalece la confianza de

---

<sup>266</sup> Villoro, L. 1997, en Olivé, L., 2007, pág. 115.

<sup>267</sup> Más adelante volveremos sobre las conferencias de consenso a partir de la propuesta normativa de Fuller, S. 1985.

los ciudadanos en los gobiernos y en las instituciones y, por tanto, expone la legitimidad del sistema político<sup>268</sup>.

Sin embargo, cabe preguntarse ¿por qué es deseable fomentar la gobernanza y la participación pública en ciencia y tecnología? Olivé responde a esta pregunta con los siguientes siete puntos que sintetizan lo desarrollado hasta aquí:

1. La buena gobernanza supone la consecución de una sociedad justa, en la que todos pueden participar en la discusión de temas relevantes para el desarrollo de sus vidas.
2. Las políticas en ciencia y tecnología son centrales en las agendas de los estados de los próximos años y deben ser elaboradas en articulación con las demás políticas sociales.
3. La gobernanza promueve la comprensión y participación pública en el uso y evaluación de los sistemas científicos y tecnológicos.
4. El diseño de políticas en ciencia y tecnología debe contar con conocimiento empírico sobre la realidad social en la que el sistema científico-tecnológico se desarrolla. Para lo que es necesario estimular el desarrollo y participación de las ciencias sociales y humanísticas.
5. Se debe fortalecer la responsabilidad social de todos aquellos que tienen relación directa con los sistemas científico-tecnológico tanto en el ámbito público como en el privado. Para lo cual resulta pertinente la modificación de planes de estudios a nivel universitario y en todas las áreas de conocimiento.
6. Es necesario promover los estudios inter- y transdisciplinarios que aproximen culturas tradicionalmente separadas (humanística, científica y tecnológica).
7. Es necesario promover el desarrollo de sistemas de innovación (desde la ciencia básica) basados en estudios sociales y respetando la dimensión ética y valorativa. De aquí, la justificación de por qué es pertinente incentivar el desarrollo de la investigación tanto científica como humanística.

---

<sup>268</sup>Olivé, L. 2007, pág. 140.

En lo que refiere a las estrategias para el correcto tránsito hacia una sociedad de conocimiento<sup>269</sup> en un marco de justicia social en la que se consideren los puntos recién mencionados, Olivé enumera las siguientes:

- Estrategias para el desarrollo y fortalecimiento de los nuevos sistemas de producción y aprovechamiento del conocimiento.
- Legislación en materia de educación y de ciencia y tecnología.
- Políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación.
- Diseño curricular y actualización de profesores en relación con diferentes facetas de la sociedad del conocimiento en todos los niveles educativos.
- Estrategias de fortalecimiento de la cultura humanística, científica y tecnológica que permita el ejercicio de la autonomía de los ciudadanos ante la oferta tecnocientífica.
- Estrategias para superar la separación de las “dos culturas” (la científica y la humanística) y para lograr su mayor integración<sup>270</sup>.
- Estrategias que fortalezcan la actividad responsable de humanistas, científicos y tecnólogos (responsabilidades éticas y sociales, respuestas ante problemas como los que plantean las ciencias y las tecnologías de la vida y de los que trata la bioética, etcétera).
- Políticas públicas y estrategias para que los diferentes pueblos y sectores sociales participen en la generación y aprovechamiento de conocimiento para su bienestar, incluyendo la salvaguarda y fomento de saberes tradicionales, sin descuidar el fortalecimiento de las diferentes identidades<sup>271</sup>.

---

<sup>269</sup> Según Olivé, L. 2007, pág. 47, tanto el concepto de “sociedad de conocimiento” como la sociedad misma están en construcción y ambas trascienden la producción de conocimiento con fines comerciales y académicos.

<sup>270</sup> Ver Snow, C. 1959.

<sup>271</sup> Olivé, L. 2007, pág. 142.

La propuesta de Olivé, entonces, además de colaborar con la consecución de valores como justicia y equidad, colabora con el desarrollo de los sistemas científico-tecnológicos. Su aporte se traduce en **una propuesta de evaluación del riesgo desde parámetros establecidos a través de la participación y la deliberación colectivas**. Cuestión que parece haber sido alcanzada, al menos en parte, en las últimas tres décadas en España mediante la elaboración y sucesivas modificaciones de políticas de ciencia, tecnología e innovación, políticas públicas y estrategias locales y regionales. Todas estas, enfocadas al incremento de la calidad del conocimiento local producido y en la mejora de la percepción social de la ciencia, de la tecnología y de la labor científica. Tal como sostiene Olivé, el análisis de este tipo de modelos requiere de un abordaje desde distintas disciplinas, entre estas, la filosofía de la ciencia. La gran interrogante es **cómo el análisis y reflexión filosóficos pueden colaborar en esta tarea**.

Por lo tanto, en la siguiente sección nos centraremos en las características que posee, o debería poseer, la filosofía de la ciencia para enfrentar el análisis de un objeto de estudio tan complejo como es la producción y validación del conocimiento científico-tecnológico en las sociedades contemporáneas. Todo ello con la intención de mostrar cómo la TCCT, concepto desarrollado en los capítulos precedentes, es un tema genuino de la filosofía de la ciencia.

## 2. LA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA EN LAS SOCIEDADES CIENTIFIZADAS

Como hemos visto, la reciente revolución científica ha dejado en evidencia, primero, que la ciencia y sus productos no son ni ética ni políticamente neutros; segundo, que los resultados de la ciencia ya no se traducen automáticamente en incremento económico ni en beneficio social y, tercero, que los sistemas científico-tecnológicos no solo responden a intereses epistémicos sino que están atravesados por una pluralidad de intereses, motivos por los cuales el modelo de comunidad científica kuhniano no es suficiente para comprender los procesos que se dan en la práctica científica<sup>272</sup>.

De acuerdo con Olivé, lo anterior no supone que la filosofía no deba dedicarse a este problema, más bien todo lo contrario. **El aporte de la filosofía de la ciencia, sostiene el autor, es central tanto para comprender qué es la ciencia, como para comprender, a la vez, qué es y en qué consisten las políticas de la ciencia.** La complejidad del problema hace necesaria la emergencia de perspectivas inter- y transdisciplinarias que permitan articular conceptos y métodos nuevos para el abordaje de este problema. **La filosofía de la ciencia debe ampliar sus límites hacia otras dimensiones, hacia otras tradiciones y hacia otros públicos**<sup>273</sup>. Por ello, es indispensable estrechar, por ejemplo, los enfoques de la filosofía y la sociología de la ciencia<sup>274</sup>.

Considerar la práctica científica como una actividad social atravesada por más valores que los epistémicos<sup>275</sup> no nos conduce a la eliminación de la indagación filosófica sobre

---

<sup>272</sup> Íd., pág. 28.

<sup>273</sup> Marcos, A. 2010a, pág. 60.

<sup>274</sup> Olivé. L. 2007, pág. 16 y ss.

<sup>275</sup> A los tradicionales valores epistémicos de objetividad, simplicidad, coherencia, veracidad, entre otros, se incorporan los valores sociales, económicos, políticos, culturales, militares.

el problema de la racionalidad científica. La comunidad de expertos comparte un conjunto de reglas y normas que orientan y validan la producción de su actividad. Por lo tanto, Olivé entiende que más que un problema de racionalidad científica nos enfrentamos a un problema de racionalidad social. Analizar esta racionalidad nos lleva necesariamente al problema de la producción de conocimiento científico antes y después de haber sido producido. Es decir, es necesario indagar respecto de las motivaciones que conducen a los científicos al investigar sobre ciertos temas y del aprovechamiento del conocimiento una vez que este ha sido producido. Cabe mencionar, sin embargo, que esto supone considerar la práctica de la ciencia y la tecnología desde una perspectiva compleja y plural, según la cual se entreteje una amplia variedad de estudios sobre la labor científico-tecnológica. Se trata de perspectivas que no siempre han sido aceptadas por la filosofía de la ciencia, que, de hecho, ha marcado una línea divisoria entre la especulación filosófica y las demás investigaciones sociales y humanísticas. No cabe duda de que en la actualidad no podemos comprender la ciencia y la tecnología sin atender sus interacciones con los demás subsistemas sociales. Por ello:

Sin deshacernos de la lógica, la semántica y la epistemología, tenemos que armarnos también con conocimientos suficientes de teoría social y filosofía práctica. Si aceptamos la perspectiva sistémica [que entiende a la ciencia como un subsistema dentro de un sistema social más general], no es suficiente con atender a los valores epistémicos; también otros valores están en juego cuando se hace ciencia y se reflexiona sobre la misma<sup>276</sup>.

La gran interrogante que surge es **cómo puede la filosofía de la ciencia acercarse hacia otras dimensiones, hacia otros campos disciplinares sin que ello suponga una pérdida en el alcance y profundidad de la reflexión filosófica sobre la ciencia y la tecnología.** En otras palabras, cómo puede la filosofía de la ciencia, utilizando la expresión de Marcos, “transformarse en una filosofía ampliada de la ciencia”. Sin realizar una exposición en profundidad, en las siguientes subsecciones nos proponemos mostrar, brevemente, el camino recorrido por la filosofía de la ciencia desde sus albores, a comienzos del siglo XX, hasta llegar a una filosofía que coopera con otros estudios de la ciencia (por ejemplo, la historia, la sociología y la psicología, entre otros). Se trata de un modo de hacer filosofía que reconoce el valor de los demás análisis para la correcta

---

<sup>276</sup> Marcos, A. 2010a, pág. 63.

comprensión del desarrollo del conocimiento científico-tecnológico en las sociedades contemporáneas.

## **2.1. EN BUSCA DE LA HISTORIA**

La filosofía de la ciencia logra establecerse como disciplina autónoma dentro del campo de la Filosofía en la década de 1920, gracias a la constitución del Círculo de Viena. Organizado en torno a la Cátedra de Ciencias Inductivas de Moritz Schlik en la Universidad de Viena, el objetivo central del Círculo de Viena era establecer un modelo axiomático de la ciencia basado en el positivismo de Augusto Comte y en la lógica-matemática desarrollada por Giuseppe Peano y Gottlob Frege a comienzo de siglo. Por estas razones la corriente inaugurada en la Universidad de Viena adquiere la denominación de Positivismo lógico o Neopositivismo<sup>277</sup>.

Bajo la afirmación de la distinción entre contexto de justificación y contexto de descubrimiento<sup>278</sup>, los miembros del Círculo de Viena procuraban el desarrollo de una filosofía científica que permitiera la consolidación de una ciencia unificada. Según el neopositivismo, la filosofía de la ciencia debe permanecer ajena al contexto de descubrimiento y dedicar toda su atención a los procesos que llevan a la justificación de una teoría. El contexto de descubrimiento, en este sentido, es relegado a otras disciplinas como la sociología o la psicología, de las cuales la filosofía de la ciencia debe permanecer alejada. Por lo tanto, son las teorías y su justificación el objeto de análisis del empirismo lógico o neopositivismo. Se trata de un análisis sincrónico, ya que no considera el proceso mediante el cual una teoría es elaborada sino que esta es analizada una vez que se ha demostrado (justificado) su validez.

---

<sup>277</sup> Algunos de los principales exponentes del Círculo de Viena son Rudolf Carnap, Otto Neurath y Carl Hempel.

<sup>278</sup> Distinción popularizada por Hans Reichenbach en 1938.

Asimismo, tomando como modelo la física moderna, el neopositivismo promueve un criterio demarcatorio entre aquello que es ciencia y lo que no lo es, basado fundamentalmente en la eliminación de supuestos metafísicos en aras de la presencia del método científico. De este modo, el Círculo de Viena establece los requisitos con los que debe contar una disciplina para alcanzar su estatus científico en donde *el método* es garantía tanto del proceso como de los resultados. Se trata, efectivamente, de una propuesta normativista y fisicalista.

La propuesta neopositivista sobre cómo entender y analizar la ciencia tuvo tantos adeptos como críticos. Entre los últimos vale destacar al filósofo vienés Paul Karl Feyerabend. Habiéndose formado en el paradigma neopositivista, Feyerabend reconoce que tras la lectura de Ludwig Wittgenstein cambia su perspectiva respecto del modo en que se debe estudiar la ciencia. Con el objetivo de mostrar las inconsistencias del modelo propuesto por el Círculo de Viena, la obra temprana de este filósofo constituye una nueva forma de hacer filosofía de la ciencia. La filosofía de la ciencia, sostuvo el vienés, no puede encargarse de establecer un modelo normativo de la ciencia. En cambio, es necesario apelar al desarrollo histórico del conocimiento científico para dilucidar cuáles son sus características esenciales y comprender el modo en que este progresa.

En lugar de realizar un análisis sincrónico tal como lo propuso el neopositivismo, Feyerabend promueve un análisis diacrónico de la ciencia y de su producto. Para este análisis, resulta absolutamente necesario recurrir a la historia de la ciencia como una herramienta de análisis de la filosofía de la ciencia. Al apelar a la historia, considera el filósofo, es posible constatar que la ciencia no se ha desarrollado tal como el empirismo lógico propone. Más aun, los grandes logros científicos no son resultado de la aplicación de un conjunto de reglas preestablecidas, sino que los científicos al hacer su trabajo recurren a “lo que tienen a mano”, desde ideas metafísicas hasta intuiciones<sup>279</sup>. Por lo tanto, si tomamos la historia de la ciencia y la contrastamos con la racionalidad

---

<sup>279</sup> Para mostrarlo, Feyerabend (1975) realiza un extenso análisis del caso de la teoría copernicana y las investigaciones de Galileo. A partir de ello muestra que varias de las teorías que hoy entendemos como racionales y válidas comenzaron siendo absolutamente irracionales.

científica, tal como la describe el Círculo de Viena, obtenemos que el progreso científico está colmado de irracionalidad<sup>280</sup>.

La importancia de la obra de Feyerabend no solo viene dada por el hecho de que muestra las inconsistencias del neopositivismo y la necesidad de recurrir a la historia de la ciencia para comprender el modo en que esta progresa. También es importante por el hecho de que pone de manifiesto que la ciencia no es más que una entre tantas manifestaciones del pensamiento humano que guían el afán del hombre por comprender los fenómenos del universo. Por tanto, no hay nada intrínseco a la ciencia que nos obligue a colocarla por encima de otras formas de pensamiento, como pueden ser el mito y la religión.

Esta afirmación no supone negar los avances de la ciencia y su eficacia a la hora de cumplir con su objetivo; de hecho, Feyerabend los reconoce. No obstante, su afirmación sí supone cuestionar el lugar privilegiado que la sociedad occidental le ha otorgado a la ciencia en relación con otras manifestaciones del pensamiento humano. Así, Feyerabend sostiene que la ciencia, el mito y la filosofía no constituyen culturas cerradas y separadas sino que, por el contrario, interactúan de modo tal que conforman un único proceso histórico configurando la ciencia occidental. Por este motivo no hay una única definición que cubra todas las formas posibles de la evolución de la ciencia<sup>281</sup>.

El carácter historicista de la obra de Feyerabend es acompañado por la obra de Thomas Samuel Kuhn. Contemporáneo y colega de Feyerabend en la Universidad de Berkeley, California, Kuhn no solo afirma la importancia del análisis histórico para comprender los procesos que se llevan a cabo en el quehacer científico sino que también muestra el carácter social de la ciencia. En su texto *La estructura de las revoluciones científicas*<sup>282</sup>, Kuhn sostiene que la actividad científica es ante todo una actividad social en la que prima la jerarquía entre especialistas y los consensos compartidos por la comunidad

---

<sup>280</sup> Esto no supone que la práctica científica sea irracional, sino que la historia de la ciencia no se ajusta a la racionalidad científica tal como el neopositivismo sostuvo.

<sup>281</sup> El texto póstumo *Filosofía natural* se dedica, de modo exquisito, a esclarecer esta afirmación.

<sup>282</sup> Kuhn, T. [1962] 1990.

científica respecto de qué es el mundo, cómo se debe interactuar con este y cómo debe ser analizado.

Si bien varias de las ideas desarrolladas por Kuhn ya habían sido adelantadas por pensadores como Alexander Koyré y Ludwik Fleck, entre otros, fue a partir de la obra de Kuhn cuando esta forma de entender la ciencia adquiere notoriedad y popularidad. En este sentido, la obra de este filósofo puede ser considerada el punto final del proceso de desplazamiento del neopositivismo como corriente hegemónica en el modo de estudiar la ciencia<sup>283</sup>.

Por lo dicho, tanto la obra de Feyerabend como la de Kuhn establecen un punto de inflexión en el modo de estudiar la ciencia. El giro historicista en la filosofía de la ciencia inaugurado por estos autores subraya la necesidad de recurrir a la historia para el abordaje filosófico del desarrollo del conocimiento científico. Asimismo, se insiste en considerar la actividad científica como una actividad social, motivo por el cual la nueva filosofía de la ciencia que comienza a gestarse entre la década de 1960 y 1970 se caracteriza por centrar su estudio en la práctica científica, poniendo énfasis en el proceso histórico que da lugar al desarrollo y validación de las hipótesis y teorías científicas.

Esta nueva perspectiva filosófica se aparta del análisis lógico-formal característico del planteamiento neopositivista, cuestiona la distinción entre contexto de descubrimiento y contexto de justificación y propone un análisis diacrónico de las teorías en lugar del análisis sincrónico característico del empirismo lógico. Además de interesarse por la metodología, la racionalidad científica y la validación, entre otros temas, esta nueva perspectiva de análisis inaugura un nuevo campo de indagación, según el cual la ciencia es una actividad social y plural. Esto trae como consecuencia la conexión con nuevas disciplinas interesadas en la investigación científica, tales como la sociología de la ciencia, la historia de la ciencia, economía de la ciencia, política de la ciencia, entre otras<sup>284</sup>.

---

<sup>283</sup> Un análisis esclarecedor y detallado de los cambios acaecidos en el estudio de la ciencia tras la publicación de Thomas Kuhn es el texto de Pérez Ransanz, A. R. (1999) *Kuhn y el cambio científico*.

<sup>284</sup> Echeverría, J. 1999.

Una de las principales consecuencias de esta nueva perspectiva es, pues, la reivindicación de los estudios “sociales” de la ciencia en el análisis de la práctica científica, dada por la revaloración de la dimensión social, histórica y pragmática de la ciencia.

De este modo, y en oposición a la “concepción heredada”<sup>285</sup>, la nueva filosofía de la ciencia establece un lugar común entre historiadores, filósofos y sociólogos de la ciencia donde el contexto histórico y social en el que surge una nueva idea científica pasa a ser considerado como parte del estudio del desarrollo científico. La nueva filosofía de la ciencia cuestiona severamente la existencia de “un” método científico universal y omniabarcante como responsable exclusivo del éxito de la ciencia tal como lo había sostenido la filosofía clásica de la ciencia<sup>286</sup>.

## 2.2. ESTUDIOS SOCIALES DE LA CIENCIA

Tras la lectura radical de la obra de Kuhn, en la década del setenta surgen numerosos estudios sociales sobre el conocimiento científico y su desarrollo. Bajo la rúbrica de Estudios Sociales de la Ciencia (*science studies*)<sup>287</sup> o estudios de Ciencia, Tecnología y

---

<sup>285</sup> Hilary Putnam (1989) introduce el concepto *received view* para hacer referencia a la visión positivista y popperiana de la ciencia, expresión que fue traducida al castellano como “concepción heredada”

<sup>286</sup> Nickles, T. 1995.

<sup>287</sup> Los estudios de la ciencia se distinguen de la Sociología del Conocimiento Científico (SCC) y del Programa de Ciencia, Tecnología y Sociedad (PCTS). Si bien las tres corrientes de investigación coinciden en el carácter social de la ciencia y la tecnología, difieren en cuanto al fundamento teórico que les da sustento. El PCTS y la SCC se basan esencialmente en el pensamiento de Karl Marx y Émile Durkheim, mientras que los estudios de la ciencia se fundamentan en Karl Mannheim, Ludwing Fleck y en el marxismo político de John Desmond Bernal, la cultura antropológica de Mary Douglas, las reflexiones filosóficas de Ludwing Wittgenstein y las exploraciones de Michael Polanyi sobre conocimiento personal en ciencia. Por otra parte, en cuanto a los objetivos centrales de cada investigación, el PCTS se centra en la promoción de políticas científicas más racionales y en la educación más social de científicos e ingenieros. Por su parte, la SCC critica radicalmente las reivindicaciones epistemológicas de la autoridad social de la ciencia y la tecnología. Mientras, como veremos, los estudios de la ciencia apuestan al análisis interdisciplinario de la práctica científica.

Sociedad se agrupan distintas perspectivas disciplinares sobre la ciencia, la tecnología y su desarrollo. Siendo de carácter esencialmente interdisciplinar, el objetivo de estos estudios es **“comprender la dimensión social de la ciencia y la tecnología, tanto desde el punto de vista de sus antecedentes sociales como de sus consecuencias sociales y ambientales”**<sup>288</sup>. De este modo, los estudios de CTS reafirman el carácter social de la actividad científica en la que elementos no epistémicos influyen decisivamente en el desarrollo científico-tecnológico<sup>289</sup>. Entre estos estudios podemos distinguir, por una parte, la tradición de estudios de CTS desarrollada en Europa, cuyo carácter es teórico-descriptivo y que entiende que hay factores externos a la práctica científica (factores culturales, económicos, políticos, entre otros) que influyen en la orientación y desarrollo científico-tecnológico. Por otra parte, la tradición americana, de carácter práctico-valorativo y que pone el énfasis no en los factores previos al desarrollo de la ciencia y la tecnología sino en las consecuencias sociales del conocimiento y tecnología producidos<sup>290</sup>. No obstante, ambas perspectivas coinciden en que es necesario **“promover la evaluación y control social del desarrollo científico-tecnológico, lo cual significa construir las bases educativas para una participación social formada, así como crear los mecanismos institucionales para hacer posible tal participación”**<sup>291</sup>.

Podríamos preguntarnos, entonces, si no es posible abordar el estudio de la ciencia y la tecnología desde una perspectiva mixta a ambas tradiciones. Es decir, realizar un estudio de la ciencia y la tecnología considerando no solo el modo en que los factores externos a la práctica científica influyen en desarrollo de la ciencia y la tecnología, sino también considerando las consecuencias sociales de estas. **Dicho de otro modo, ¿es posible realizar un estudio filosófico de la ciencia y la tecnología que sea a la vez teórico-descriptivo y práctico-valorativo?** Sobre esta pregunta volveremos más adelante.

---

<sup>288</sup> García Palacios, E. M. *et al.* 2001, pág. 125.

<sup>289</sup> Ídem, pág. 126.

<sup>290</sup> Para profundizar en los estudios de CTS, ver, por ejemplo, López Cerezo, J. A. 1999; González García, M.; López Cerezo, J. A. y Luján, J. L. 1996, 1997.

<sup>291</sup> García Palacios, E. M., 2001, pág. 127.

### *Tradición europea*

Entre las primeras propuestas teóricas en los estudios sociales de la ciencia de tradición europea vale destacar el Programa Fuerte de Edimburgo, fundado por Barry Barnes y David Bloor; el Programa Empírico del Relativismo, de Harry Collins; el Constructivismo o la Etnometodología, de Bruno Latour y Steve Woolgar, así como los estudios de ciencia y género desarrollados por Donna Haraway.

A pesar de los rasgos específicos de cada una, cabe decir que, en términos generales, todas estas tendencias renuncian al análisis lógico conceptual de las teorías científicas a la vez que entienden la actividad científica como una actividad, ante todo, social y cultural. El Programa Fuerte de Edimburgo, por ejemplo, defiende una naturalización del conocimiento y de la razón dada por la construcción colectiva del conocimiento. En este caso, el punto de partida de la investigación científica debe estar dado por aquel conocimiento que tanto la comunidad de expertos como el resto de los actores sociales han reconocido como conocimiento científico. De aquí que Bloor y Barnes sostengan que el desarrollo del conocimiento científico-tecnológico se da según factores históricos y sociales y adquiere un valor netamente instrumental.

A la hora de verificar o validar un conocimiento, entonces, se deben tomar en consideración elementos contextuales, sociales y culturales. Esta consideración conduce a dos afirmaciones de peso de esta corriente: la primera, la verdad es, según lo dicho, relativa al contexto; y, la segunda, la credibilidad de una teoría estará dada por su utilidad práctica y por responder a lo que era esperable<sup>292</sup>.

Por su parte, el Programa Empírico del Relativismo, desarrollado por Collins y sus seguidores, en la Universidad de Bath, California, centra su atención en las prácticas de investigación concretas mostrando la importancia de las controversias y los procesos de consenso entre los científicos. De este modo, las instancias de discusión entre los científicos que realizan su práctica son sustanciales para el análisis sociológico de la

---

<sup>292</sup> Ver Barnes, B. 1977; Bloor, D. 1976a; Barnes, B. y Bloor, D. 1982.

ciencia, ya que, según esta propuesta, los consensos entre expertos son el resultado de recursos discursivos, y no lógicos<sup>293</sup>.

Finalmente, la Etnometodología o Constructivismo, si bien es presentada por Harold Garfinkel en 1949 y continuada por sus seguidores Michael Lynch y Eric Livingston, es sustancialmente desarrollada por los mencionados Latour y Woolgar en su célebre libro *La vida en el laboratorio*<sup>294</sup>. El principal aporte de estos autores en el análisis de la ciencia consiste en proponer un análisis de la práctica científica desde los laboratorios, es decir, *in situ*. Así, el sociólogo de la ciencia debe ser un etnólogo que asiste al hábitat real en donde se “construye” la ciencia a través de debates internos y de consenso.

### ***Tradición (norte)americana***

A diferencia de la tradición europea, la tradición americana comprende la “contextualización” de la ciencia y la tecnología según sus consecuencias sociales y ambientales. Por ello el énfasis en las propuestas desarrolladas bajo esta perspectiva está puesto en la reflexión ética y política sobre la participación ciudadana en materia de ciencia y tecnología<sup>295</sup>.

Desde esta tradición se ha argumentado en favor de la regulación social de la ciencia y la tecnología al ensayar distintos mecanismos posibles. Uno de los exponentes de esta perspectiva, a nuestro entender, el más significativo, es Fuller<sup>296</sup>. Su propuesta de desarrollar una “epistemología social” colabora con este objetivo y con la posibilidad de eliminar las fronteras entre sociología y epistemología en el estudio de la ciencia y la tecnología. Dada la importancia de esta nueva forma de estudiar la ciencia en el desarrollo actual de la filosofía de la ciencia, en la siguiente sección nos detendremos en sus características principales.

---

<sup>293</sup> Ver Collins, H. 1983.

<sup>294</sup> Latour, B.; Woolgar, S. 1995; Latour, B. 2005.

<sup>295</sup> Garcia Palacios, M. *et al.* 2001, pág. 132.

<sup>296</sup> Otro exponente importante de la tradición americana —aunque centrado fundamentalmente en la filosofía de la tecnología—es Carl Mitcham.

### ***Estudios de CTS y Filosofía de la ciencia***

De este modo, los estudios sociales de la ciencia comienzan a separarse de la filosofía de la ciencia y ganan cada vez más terreno en una forma particular de entender al científico y su actividad. Todas las corrientes coinciden en el carácter comunitario y social de la actividad científica, de forma que la ciencia y la tecnología pasan a ser concebidas y analizadas de un modo particular. Al respecto, Lorraine Daston sostiene:

Science studies refuse to accept on faith the claim that recurrent scientific doctrine had come to be widely accepted because it was true or at least truer than any of the extant alternatives. First of all, science studies analysts argued, the truth or falsehood of a proposition was neither a sufficient nor necessary explanation (as opposed to a reason, in the philosophical sense) for its acceptance. Second, a full-dress explanation often involved social and political as well as cognitive factors, regardless of what scientists may report (and sincerely believe) about their exclusive adherence to the latter. In its most extreme form, science studies' estrangement aspired to the tabula rasa perspective of visiting Martians, to whom everything was alien and who could take nothing for granted. The aim of science studies' estrangement was transparency; by steadfastly and warily refusing to privilege the scientist' own accounts of how they did what they did, analysts sought to crack open the "black boxes" of science and technology that had been opaque to public scrutiny – and hence to public surveillance<sup>297</sup>.

De este modo, se hace evidente la influencia decisiva de la obra de Kuhn en el desarrollo ulterior del modo de estudiar la ciencia. Tal como sostiene Olivé, Kuhn no solo fue el responsable del giro "practicista"<sup>298</sup> en el estudio de la ciencia, sino que además fue responsable del modo en que hoy en día entendemos la ciencia. Según Olivé, el aspecto más importante de la obra de Kuhn es la descripción y análisis de la estructura comunitaria de la ciencia. El autor sostiene que tanto el cambio como el progreso de la ciencia son resultado de esta estructura comunitaria y que, por tanto, su análisis permite comprender la ciencia como un fenómeno social tanto hacia el interior de la comunidad de expertos como hacia afuera de esta<sup>299</sup>.

---

<sup>297</sup> Daston, L. 2009, pág. 805.

<sup>298</sup> Se entiende por "giro practicista" el cambio en el centro de atención de los filósofos de la ciencia. El Círculo de Viena, tal como lo señalamos, se centró en el estudio de las teorías científicas. A partir de Kuhn, la atención de los filósofos de la ciencia pasa a estar en la práctica científica.

<sup>299</sup> Olivé, L. 2007, pág. 29.

Así, el análisis y la reflexión sobre la ciencia, sus características y su progreso no son exclusivos de los filósofos de la ciencia sino que también son abordados por la sociología de la ciencia, la antropología de la ciencia, la economía de la ciencia, la política de la ciencia, la psicología de la ciencia, entre otras. Cada una de estas disciplinas se ha desarrollado de forma independiente del resto otorgando mediante sus análisis una visión fragmentada de un mismo fenómeno, a saber, el desarrollo del conocimiento científico. No obstante, el carácter ecuménico de los estudios de la ciencia permite aprovechar los recursos, métodos y materiales de las ciencias sociales y humanísticas que lo componen, en especial el método empírico de la investigación social<sup>300</sup>.

Olivé considera que al afirmar que el conocimiento es un hecho social se insiste en que “el conocimiento es un producto social, y que esto tiene un alcance mucho más amplio de lo que la visión tradicional ha aceptado, por ende la demarcación entre filosofía y ciencia empírica, entre teoría del conocimiento y sociología del conocimiento, no admite un trazo simple y tajante”<sup>301</sup>.

La sociología del conocimiento y la epistemología, sostiene este autor, tienen, por lo dicho, un estrecho vínculo. **Al aceptar el carácter social de la ciencia, la filosofía de la ciencia, además de dedicarse al análisis tradicional, pasa a interesarse por los contextos, los motivos, los destinatarios y los hacedores de la ciencia y la tecnología.** Cabe decir que estas cuestiones eran excluidas en el análisis clásico de la ciencia. Según la posición tradicional, la sociología de la ciencia debía encargarse de tipificar los conocimientos socialmente relevantes, analizar los orígenes y funciones de los tipos de conocimiento, analizar los problemas de organización y distribución del conocimiento científico y estudiar el avance de las instituciones dedicadas al desarrollo del conocimiento científico.

Hasta la década de los ochenta se insistió en que la sociología de la ciencia no debía ocuparse, entonces, del contenido del conocimiento ni de las pretensiones de validez de las creencias científicas, ya que el verdadero conocimiento solo puede ser explicado

---

<sup>300</sup> Daston, L. 2009.

<sup>301</sup> Olivé, L. 1999, pág. 9.

sobre fundamentos epistemológicos. En la siguiente sección nos detendremos en la propuesta de Fuller como un intento de superación de esta diferenciación entre filosofía y sociología de la ciencia. También ahondaremos en un modo particular de hacer filosofía de la ciencia que debe aproximarse a otros terrenos del saber para cumplir con su objetivo de comprender qué es la ciencia y la tecnología.

### **3. ¿POR QUÉ NO UNA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA *PRÁCTICA*?**

#### **3.1. LA EPISTEMOLOGÍA SOCIAL DE STEVE FULLER**

De modo general, podemos decir que perteneciente a la tradición americana de CTS, la Epistemología Social (en adelante, ES) es una investigación normativa en torno a la organización de la producción de conocimiento. Surge como un análisis interdisciplinario entre la filosofía y la sociología de la ciencia, y su virtud reside en el intento de superar las limitaciones de ambas disciplinas. La filosofía tiende a realizar propuestas normativas sin un análisis empírico, mientras que las teorías sociológicas logran capturar las características empíricas e ideológicas del conocimiento sin otorgar una guía respecto de cómo deberían ser conducidas, por ejemplo, las políticas científicas.

Desde sus comienzos, a finales de la década de los ochenta, la ES se ha desarrollado según dos vertientes. Por una parte, la denominada Epistemología Social Analítica (en adelante, ESA), cuyo precursor fue Alvin Goldman y, por otra, la ES propuesta por Fuller. En ambos casos, esta corriente considera que el conocimiento no es producido por agentes individuales sino por un colectivo determinado, y que su tarea es promover un modelo normativo que permita alcanzar la justicia epistémica. La principal diferencia entre las dos propuestas señaladas radica en que el interés de Goldman recae en los procesos de evaluación y formación de creencias, poniendo especial énfasis en la verdad como horizonte hacia el cual tiende el conocimiento, mientras que Fuller define la ES del siguiente modo:

Social epistemology is a naturalistic approach to the normative questions surrounding the organization of knowledge processes and products. It seeks to provide guidance on how and what we should know on the basis of how and what

we actually know [...] Social epistemology advances beyond other theories of knowledge by taking seriously that knowledge is produced by agents who are not merely individual embodied but also collectively embedded in certain specifiable relationship that extend over large chunks of space and time<sup>302</sup>.

En este sentido, la propuesta de Fuller puede ser considerada como un intento de superar la crisis tanto de la sociología del conocimiento como de la filosofía de la ciencia, a partir del delineamiento de un camino común a ambas disciplinas<sup>303</sup>. Según Orozco, Fuller “muestra su ES como un marco para reflexionar y tratar problemas relacionados con la organización de la ciencia, el mejoramiento de programas sobre estudios sociales de la ciencia y, más en general, la educación universitaria y el posicionamiento de las universidades en las sociedades contemporáneas”<sup>304</sup>. En el Prólogo de su libro *Social Epistemology*<sup>305</sup>, Fuller describe claramente las pretensiones que persigue su propuesta:

Since I believe that philosophy is primarily a *normative* discipline and that sociology is primarily an *empirical* one, my most basic claim is twofold: (1) If philosophers are interested in arriving at rational knowledge policy (roughly, some design for the ends and means of producing knowledge), then they had better study the range of options that have been provided by the actual social history of knowledge production – a field of study that I assume had originally been explored by rhetoricians and philologist, and more recently, of course, by social scientists. Moreover, if philosophers scrutinize this history fairly, they will then be forced to reconceptualize both the substance and the function of their normative theories of knowledge. (2) If sociologists and other students of actual knowledge production wish their work to have the more general significance that it deserves, then they

---

<sup>302</sup> Fuller, S. 2007, pág. 177.

<sup>303</sup> La crisis de la filosofía de la ciencia comienza, según Fuller, con el análisis neopositivista centrado en el estudio del lenguaje y no en la consideración de la actividad científica en su totalidad. La tarea legítima de la epistemología y de la filosofía de la ciencia consiste, e históricamente ha consistido, en la solución de cuestiones referidas a las tensiones suscitadas entre afirmaciones de campos disciplinares distintos cuando estos se yuxtaponen o solapan. Por lo tanto, la tarea de estas disciplinas ha consistido en una propuesta normativa.

<sup>304</sup> Orozco, M. 2014, pág. 55.

<sup>305</sup> Fuller, S. 1988. El primer capítulo de este texto aparece por primera vez en una edición especial de *Synthese* dedicada a la epistemología social y editada por Fred Schmitt. Esta publicación, en la que también participó Alvin Goldman, constituye el hito a partir del cual la ES pasa a ser considerada un campo disciplinar concreto al que van sumándose adeptos.

should practice some “naturalistic epistemology” and welcome the opportunity to extrapolate from *is* to *ought*<sup>306</sup>.

Según Fuller, el distanciamiento y descrédito de la filosofía de la ciencia con respecto a la sociología de la ciencia y sus aportes viene dado por el carácter descriptivista de esta última. Fuller considera que esta cuestión debería ser revertida propendiendo a “planteamientos teóricos que apunten a cómo distribuir más equitativamente el poder”<sup>307</sup>. La ES propuesta por Fuller, entonces, puede ser considerada un intento de solucionar este problema. Al respecto Orozco señala:

[...] la resolución de una ES no radica en identificar competencias particulares en la filosofía y la sociología, sino más bien en solucionar las disputas entre ellas mostrando a las nuevas generaciones una posible síntesis que en gran medida aprovecha las confusiones en que se han metido ambas disciplinas, para presentar un enfoque común donde, pese a las diferencias conceptuales y a los estilos de cada una, la organización social del conocimiento o distribución del poder es una misma meta que han seguido por separado<sup>308</sup>.

El principal supuesto que subyace a la obra de Fuller es el carácter universal del conocimiento y la necesidad de desarrollar sociedades democráticas en donde se garantice la igualdad de condiciones en el acceso al conocimiento, alcanzando con ello una mejor distribución del poder. Desde su comienzo, la epistemología es, según Fuller, la rama de la filosofía de la ciencia que se preocupa por la organización social de la investigación científica. **La historia de la epistemología propuesta por el autor deja en evidencia que la producción de conocimiento siempre ha estado ligada a factores sociales, y por ello entiende que las principales tareas de la epistemología son, en primer lugar, analizar la estructura interna de la ciencia en cuanto a la producción y validación del conocimiento científico y, en segundo lugar, propender hacia modelos que permitan la mayor discusión y difusión de este tipo de conocimiento.**

Así es que, al tener como objetivo principal el análisis de la distribución social de la ciencia, la ES propuesta por Fuller defiende el carácter universal del conocimiento y

---

<sup>306</sup> Fuller, S. 1988, pág. XXVII.

<sup>307</sup> Orozco, M. 2014, pág. 57.

<sup>308</sup> Íd., págs. 57-58.

propone una organización y distribución social de la ciencia. Por este motivo, **la ES debe ser considerada como un retorno a la normatividad de la filosofía de la ciencia en tanto promueve la participación de los especialistas de esta disciplina en la planificación de políticas científicas en lugar de limitarlos a la especulación filosófica.**

Without knowing anything else about the nature of social epistemology, you can already tell that it has a *normative* interest, namely, in arriving at a kind of optimal division of cognitive labor. In other words, in words that only a Marxist or a positivist could truly love, the social epistemologist would like to be able to show how the *products* of our cognitive pursuits are affected by changing the social relations in which the knowledge *producers* stand to one another. As a result, the social epistemologist would be the ideal epistemic policy maker: if a certain kind of knowledge product is desired, then he could design a scheme for dividing up the labor that would likely (or efficiently) bring it about; or, if the society is already committed to a certain scheme for dividing up cognitive labor, the social epistemologist could then indicate the knowledge products that are likely to flow from that scheme<sup>309</sup>.

La ES, tanto en la versión analítica de Goldman como, en especial, en la versión de Fuller, presenta un ferviente reclamo democrático de equidad en cuanto al acceso y distribución del conocimiento. Esto hace que una de las dimensiones abordadas por la ES consista en el análisis de la dimensión epistémica de la democracia. Al respecto, la tesis central de la ES es que “los procesos e instituciones en los que se producen intercambios públicos de argumentos tienen un potencial para rastrear la verdad que convierte a las versiones deliberativas de la democracia en mejores modelos para la toma de decisiones en sociedades complejas y plurales”<sup>310</sup>. En la versión de Fuller se promueven mecanismos deliberativos como solución al problema de aprovechar los resultados del avance del conocimiento sin negar el principio de equidad democrática<sup>311</sup>.

La principal crítica a la que se enfrenta la ES en este sentido es que da por supuesto el equitativo desarrollo de las capacidades epistémicas de los miembros de sociedades

---

<sup>309</sup> Fuller, S. 1988, pág. 3.

<sup>310</sup> Murguía, A. 2014, pág. 101.

<sup>311</sup> Los supuestos que están por detrás de las democracias deliberativas son complejos y han sido objeto de discusión en el campo de la filosofía política al menos en los últimos 30 años. Ver, por ejemplo, Habermas, J. 1985, 1999 y Elster, J. 2001.

complejas. Esta cuestión, aunque es deseable, dista de la realidad de las sociedades contemporáneas y difícilmente pueda ser alcanzado el desarrollo equitativo deseado. Pero, tal como señala Murguía al repasar las características y críticas que recibe el modelo deliberativo, la virtud de este modelo es que “el éxito de las instituciones y procesos democráticos se evalúan no solo en base a criterios internos a los procedimientos sino también en base a criterios externos de corrección”<sup>312</sup>, de forma tal que la legitimidad de las decisiones está dada tanto por su proceso como por su justificación pública.

Cabe mencionar, sin embargo, que nuestro interés —por el momento— no es ahondar en el modelo de democracia deliberativa, sino detenernos en que, tal como sostiene Murguía, gracias a las críticas que ha recibido este modelo, se ha podido profundizar “en el análisis de [las] injusticias involucradas en la relación entre cultura y cognición”<sup>313</sup>. De hecho, señala la autora, a pesar de los intentos de las sociedades por incluir a todos los ciudadanos en los procesos deliberativos, ello no garantiza la equidad sustantiva. La alternativa propuesta por Fuller, quizás para evitar estas dificultades, consiste en la promoción del “ciudadano científico”. De modo sucinto, el ciudadano científico es aquel que, preocupado por la ciencia y la política, participa como jurado no interesado en la toma de decisiones vinculados a estos temas.

Si bien esta propuesta no es original de Fuller<sup>314</sup>, el aporte del autor radica en la justificación de la importancia de promover conferencias de consenso en donde sea el ciudadano quien tome las decisiones al respecto del desarrollo de conocimiento científico y de temas afines. Dado que la ciencia se ha extendido a todos los sectores sociales y se ha convertido en algo esencial de la vida de las sociedades, entiende Fuller,

---

<sup>312</sup> Murguía, A. 2014, pág. 103.

<sup>313</sup> Íd., pág. 118.

<sup>314</sup> Uno de los antecedentes más interesantes de esta propuesta es Paul Feyerabend respecto de la importancia de formar “ciudadanos maduros”. “Un ciudadano maduro no es un hombre que ha sido *instruido* en una ideología particular, como el puritanismo o el racionalismo crítico, y que arrastra esta ideología como un tumor mental; un ciudadano maduro es una persona que ha aprendido a formarse su propia opinión y que luego ha *decidido* a favor de lo que piensa que es más conveniente para él. Es una persona que posee cierta solidez mental (no se echa en brazos del primer cantor ideológico que encuentra en la calle) y que por tanto es capaz de *elegir conscientemente* la profesión que le parece más atractiva, en lugar de ser tragado por ella” (Feyerabend, P., 1975, pág. 303).

es necesario incorporar a los mecanismos habituales de gobierno la participación de la ciudadanía en materia deliberativa. Por tanto, la propuesta de este autor consiste en lo siguiente:

recuperar, sobre las bases normativas relativas a la promoción de la democracia, la naturaleza abierta e inquisitiva de la argumentación que era característico del foro ateniense. Nada de esto niega la relevancia del conocimiento técnico experto de las deliberaciones públicas. Más bien se trata de obligar a los representantes de estas formas de conocimiento a poner a prueba sus argumentos fuera de los foros auto-certificadores asociados con los procesos de <revisión de pares><sup>315</sup>.

Según el autor, apelar a un sistema legal acusativo disminuye el poder de los expertos para resolver disputas sociales, de allí que no resulta útil apelar a “testigos expertos”. Los paneles de evaluación y las conferencias de consenso son algunos de los mecanismos implementados por distintos países para la consulta de los ciudadanos en materia de ciencia y tecnología. Pero, sostiene Fuller, ninguno de los dos escapa al problema del lego<sup>316</sup> para la validación de los procesos. Este problema, considera, no responde a una falta de conocimiento de las personas respecto de la ciencia y sus procesos. Por el contrario, este descansa en la desconfianza del público sobre los procesos y resultados de la ciencia y tecnología dada por la no participación de la opinión pública en los procesos desiderativos. En palabras de Fuller:

cuando la gente se opone a una solución <científicamente bien fundada> de un problema social, no se debe por lo general a una ignorancia de cuestiones científicas, ni tampoco a una falta de respeto por el conocimiento experto. Se debe más bien a que [el ciudadano] no siente que su experiencia personal y su capacidad para emitir juicios independientes haya sido tomada en consideración de manera seria en los procesos políticos<sup>317</sup>.

La gran interrogante es cómo hacer que la opinión de los ciudadanos sea incorporada en los procesos deliberativos. Al respecto, Fuller afirma que el supuesto de que diferentes opiniones sobre un mismo tema permite tomar “mejores decisiones” solo es posible

---

<sup>315</sup> Fuller, S. 2003, pág. 37.

<sup>316</sup> Este problema es el resultado del poco crédito concedido por los expertos a la opinión pública en materia de validación y justificación de los procesos vinculados a la producción de conocimiento científico-tecnológico y sus resultados.

<sup>317</sup> Fuller, S. 2003, pág. 45.

cuando existe un mecanismo que permite considerar todas y cada una de las opiniones, cuestión que parece poco viable en las sociedades contemporáneas. Este problema se incrementa aún más cuando los temas a considerar refieren a la ciencia y la tecnología ya que su impacto es generalizado en los diversos sectores sociales.

La solución propuesta por Fuller a este problema, por lo tanto, no es elaborar nuevas herramientas de medición que consideren la opinión de todos los miembros de una comunidad,

sino nuevas instituciones de diseño de decisiones políticas que permitan al público en general desarrollar sus opiniones sobre ciencia y tecnología. El genio histórico de los regímenes democráticos descansa sobre instituciones que construyen el todo político como algo más, y no menos, que la suma de sus partes ciudadanas. La gran virtud de las conferencias de consenso es que su estructura de jurado asegura que las opiniones del público no están dominadas por los que se declaran a sí mismos interesados<sup>318</sup>.

Es en este sentido en el que Fuller plantea que las conferencias de consenso<sup>319</sup> permiten la consideración de las partes involucradas en temas sobre ciencia y tecnología antes de contar con el apoyo parlamentario. De este modo, el ciudadano científico propuesto por Fuller es aquel que forma parte de los procesos deliberativos en tanto miembro de una sociedad y destinatario de los resultados del desarrollo de conocimiento científico-tecnológico ya sea como usuario, beneficiario o simplemente como ciudadano.

### ***Justicia epistémica***

En la línea de Fuller, el régimen de justicia epistémica forma parte del proyecto perpetuo de prevenir que cualquier forma de conocimiento se convierta en un vehículo de poder. Ciertas formas de conocimiento siempre privilegian a algún sector de la

---

<sup>318</sup> Íd., pág. 46.

<sup>319</sup> Las conferencias de consenso son un ejemplo del ejercicio de las democracias deliberativas en donde el jurado está formado por ciudadanos que con el asesoramiento de expertos son capaces de tomar decisiones sobre los procesos vinculados a la ciencia y la tecnología. Estas conferencias surgen en la década de los sesenta, en Estados Unidos y en Alemania, y se han replicado en varios países del mundo. En casos como el de Dinamarca las conferencias de consenso son habituales ya que se realizan cada vez que el Parlamento discute alguna legislación vinculada a ciencia y tecnología. Ver Fuller, S. 2003.

sociedad y por lo tanto el Estado tiene la obligación de regular la distribución del conocimiento. No se trata simplemente de una estrategia temporal para, finalmente, alcanzar el equilibrio entre conocimiento y poder, sino que refiere a políticas de conocimiento que conduzcan a desintegrar los efectos del conocimiento transformado en poder de unos sobre otros. De este modo, Fuller plantea:

The problem of epistemic justice concerns the optimal distribution of knowledge and power in society. The two main strategies for addressing the problem reflect two ways of understanding the slogan “knowledge is power”. One supposes that more knowledge help *concentrate* power, the other that it helps *distribute* power. Analytic social epistemologists adopt the former perspective, while Fuller’s version adopts the latter. To be sure, the knowledge involves *both* the expansion and concentration of possibilities for action by concentrating the possible actions of others. These “others” may range from fellows knower to non-knowing natural and artificial entities, in so far as they are capable of impeding the knower’s will. Moreover, the “others” may even be one’s own future states, in which case “knowledge is power” refers to agent’s sphere of autonomy<sup>320</sup>.

Pero, ¿cómo es posible alcanzar este modelo equitativo de acceso y distribución del conocimiento? Tal como señalábamos en la sección 1, Fuller defiende la participación de los ciudadanos en conferencias de consenso que permitan que las opiniones de los no-expertos puedan ser consideradas en la toma de decisiones en materia de ciencia y tecnología. En la medida en que la opinión pública es sensible a los puntos de vista divulgados, se deben considerar dos instituciones centrales en las sociedades contemporáneas. Por una parte, los medios de comunicación, que tienen la obligación de divulgar la mayor cantidad posible de puntos de vista sobre un tema. Por otra, las universidades, que deben promover el carácter universal del conocimiento. Mediante estas instituciones el público debería tener la posibilidad de asumir cierta responsabilidad ante la conducta de la ciencia, no solo para asegurar que todas las voces sean escuchadas, sino también para garantizar la comprobación y deliberación pública en materia de ciencia y tecnología.

Las universidades son definidas por Fuller como las tecnologías sociales dedicadas a la producción de conocimiento universal<sup>321</sup>. Tras la reforma del sistema educativo de von

---

<sup>320</sup> Fuller, S. 2007, pág. 24. Las cursivas son del original.

<sup>321</sup> El concepto “universal” adquiere en la obra de Fuller la denominación de “universalismo constructivo”. Con este concepto el autor supone una síntesis entre lo que han sido dos posturas

Humboldt<sup>322</sup>, el rol de la universidad pasó a ser la producción y distribución de conocimiento a través de sus funciones de investigación y enseñanza, respectivamente. Von Humboldt concebía las universidades como parte de un ciclo sin fin en el que se crea y destruye el capital social. Esto es, como investigadores, los académicos, mediante la innovación intelectual disponible solo para una elite específica, crean capital social. Pero, en tanto profesores, los mismos académicos destruyen este capital por medio de la divulgación de las innovaciones obtenidas, y al hacerlo colaboran con la disminución de cualquier ventaja que pueda tener un grupo (de elite) sobre otro (el lego).

Así entendidas, señala Fuller, las universidades son, por naturaleza, dispensadoras de justicia epistémica y enemigas de la propiedad intelectual. De este modo se hace evidente que en el marco de la ES de Fuller las universidades poseen un importante rol social, sobre todo en las sociedades democráticas y justas.

Por otra parte, Fuller sostiene que los medios de comunicación se originan junto con la propaganda en el siglo XVI, con la campaña ideológica de la reforma jesuítica. El objetivo de la propaganda y de los medios de comunicación en un primer momento refería a un flujo constante de información consistente desde una fuente creíble hacia una audiencia de masas. Para lograr este flujo, el mensaje debía ser transmitido de forma que pareciera creíble. El objetivo de la propaganda en este caso era la inoculación en la audiencia de un modo particular de ver y de comprender el mundo<sup>323</sup>. En la modernidad, postula Fuller, hay un crecimiento de los medios de comunicación como

---

antagónicas al respecto del conocimiento, el universalismo y el relativismo. La primera supone que el conocimiento es verdadero independientemente del tiempo y el lugar en donde es producido o justificado. La segunda, en cambio, entiende que la validación del conocimiento depende del lugar y del tiempo y, por ello, lo que se considera como “conocimiento” en una cultura puede no serlo en otra. El universalismo constructivo, por otra parte, sostiene que las pretensiones del conocimiento son las que establecen naturalmente la jurisdicción de las condiciones de validez. Esta jurisdicción puede construir un universo particular que puede incluir potencialmente a todos los demás. De esta manera, la distinción misma entre relativismo y universalismo responde a un momento histórico en particular. En palabras de Fuller: “The ideal of universal knowledge is defined by the problem of making elite knowledge (i.e. knowledge as social capital) available to everyone, so that (objectively) universal applicability is matched by (subjectively) universal accountability. *Everything* is thus rendered knowable to *everyone*” (Fuller, S., 2007, pág. 206, la cursiva es del original).

<sup>322</sup> Reforma a la que ya nos hemos referido en el capítulo precedente.

<sup>323</sup> Ver Fuller, S. 2007, pág. 94.

resultado de una revaloración del lugar que ocupan las personas. A partir de entonces, las personas son consideradas votantes, consumidores o espectadores, cuya opinión influye a la hora de alcanzar algún efecto social deseado. Al respecto, el autor sostiene:

It is natural to think about this development in terms of activating the masses to assume a level of responsibility previously left to elites speaking on their behalf. A crucial transition, triggered by the eighteenth-century Enlightenment, came when responsibility for message content was shifted from producers to consumers<sup>324</sup>.

Los estados modernos, continúa Fuller, han preferido educar a los ciudadanos en lugar de censurar a los editores. Por lo tanto, en este contexto es posible comprender la emergencia de los sistemas de escuelas y universidades nacionales. Al mismo tiempo, se observa un rol cada vez más decisivo de los reguladores de medios de comunicación ya que queda en evidencia la influencia de estos medios en la transmisión e imposición de una forma de pensar.

A lo largo del siglo XX, los medios de comunicación pasaron a mediar en todos los aspectos de la vida social de las personas, lo que condujo a que estos evidenciaran un crecimiento en el escrutinio político y ético. A partir de los análisis realizados por diferentes autores respecto del lugar que han ocupado los medios de comunicación en las sociedades del siglo XX y su importancia en la imposición de una forma particular de pensar y ver el mundo<sup>325</sup>, Fuller sostiene que aquellos intelectuales que apoyan el discurso acerca de que la investigación debe ser libre necesariamente tienen que ser conscientes de que ello solo es posible gracias a los regímenes democráticos.

En suma, la justicia epistémica solo es posible en aquellas naciones en las que los estados garantizan el libre y equitativo acceso al conocimiento. **En las sociedades democráticas y justas, las universidades y los medios de comunicaciones tienen por tarea la formación y divulgación de los diversos conocimientos producidos a efectos de que el ciudadano en general pueda acceder correctamente a estos y deliberar al respecto de su validación.** Así, la gestión del conocimiento científico-

---

<sup>324</sup> Fuller, S. 2007, pág. 95.

<sup>325</sup> Los autores a los que refiere Fuller son Walter Lippmann, Alfred Schütz (análisis del fenómeno de Vietnam en Estados Unidos) y Elisabeth Noelle-Neumann (análisis del fenómeno *spiral of silence* en el asenso al poder del nazismo en Alemania).

tecnológico según la TCCT puede ser considerada como una serie de mecanismos que permitirían alcanzar este tipo particular de justicia. Recordemos que según lo abordado en el capítulo III, la TCCT constituye el brazo ejecutor de la universidad en la consecución de conocimiento socialmente útil, lo que necesariamente supone un acercamiento entre expertos y lego. Esto hace que su principal característica sea la articulación entre el conocimiento científico-tecnológico y los demás sectores sociales. Como resultado de esta articulación, el conocimiento producido atiende una demanda puntual proveniente de cualquiera de los sectores sociales, convirtiéndose con ello en conocimiento socialmente útil. Por lo tanto, las conferencias de consenso propuestas por Fuller pueden resultar útiles para la elaboración, discusión o aprobación de las políticas científicas. El modelo de TCCT permitiría una comunicación más fluida entre los diversos sistemas sociales partícipes en la elaboración y validación de conocimiento científico-tecnológico. Este modo de gestión, entonces, podría ser considerado como una consecuencia y complemento de los mecanismos de deliberación democrática. En este contexto, el filósofo de la ciencia —tal como vimos es señalado por Olivé—, más que dedicarse a la especulación filosófica, debería formar parte de los procesos de elaboración de estas políticas y, para hacerlo, debería trascender el análisis tradicional, y considerar el proceso de producción y validación del conocimiento más allá de la dimensión epistémica. Para esta tarea resulta imprescindible que el filósofo de la ciencia se acerque a otros campos disciplinares —tal como fue señalado anteriormente— y desarrolle, incluso, investigaciones inter- o transdisciplinares.

### 3.2. ¿FILOSOFÍA DE LA CIENCIA INTER O TRANSDISCIPLINAR?

Apoyándose en las ideas de John Dewey<sup>326</sup>, Olivé sostiene que la interdisciplina supone la congruencia de distintas disciplinas sobre un mismo problema. Este tipo de abordajes presume que expertos de distintas áreas puedan analizar un mismo problema desde sus respectivos campos disciplinares. En este caso, señala el autor, cada experto utiliza el andamiaje conceptual y metodológico para la resolución de un problema común, y, por lo tanto, el carácter interdisciplinario emerge de la conjunción de los distintos aportes en un único informe en que se da cuenta de los distintos abordajes. Por ejemplo, el desarrollo y utilización de energía nuclear para la obtención de energía eléctrica puede ser abordado por economistas, historiadores, filósofos o científicos. La particularidad de un informe final con estas condiciones es que no surge del trabajo conjunto. Esto es, cada especialista elabora un informe desde su perspectiva de análisis que es puesto en común con el resto de los especialistas sin que tenga la necesidad de un vínculo previo y sin que se tenga que abandonar el marco disciplinar de cada uno.

No obstante, el trabajo interdisciplinario es más que una simple supresión de las fronteras entre las disciplinas. Este tipo de investigación se caracteriza por los préstamos transversales entre las disciplinas que trabajan en torno a un mismo objeto. En este caso, hay un reconocimiento del valor del trabajo de otras disciplinas a la hora de solucionar un problema común. Pero, más allá de sus particularidades, la persistente necesidad de llevar a cabo estudios interdisciplinarios pone de relieve el carácter intrínsecamente convencional de las disciplinas cuya separación no responde más que a un proceso histórico. En palabras de Fuller: “*Metaphysically speaking, disciplines are nothing more than holding patterns in the dynamic of enquiry*”<sup>327</sup>.

Olivé señala que, por otra parte, el abordaje transdisciplinar supone la congregación de expertos de distintas disciplinas en torno a un problema. Si bien cada experto posee una formación específica, este tipo de abordaje se caracteriza por la originalidad en la forma de estudiar el problema. Por este motivo, si bien es posible la emergencia de

---

<sup>326</sup> En Olivé, L. 2007, pág. 123.

<sup>327</sup> Fuller, S. 2007, pág. 19.

conocimiento nuevo, este no es incorporado a ninguna disciplina particular ni se comunica mediante los canales tradicionales (revistas especializadas, por ejemplo). No obstante, el conocimiento generado puede ser divulgado entre especialistas que se vinculan ocasionalmente en relación con un problema. Este modo de entender el trabajo transdisciplinar es adjudicado a Gibbons<sup>328</sup>, y fue presentado en el capítulo II del presente trabajo.

**Pero, ¿por qué adoptar una metodología inter- o transdisciplinar en el estudio de la ciencia? Más aún, ¿qué beneficios puede obtener la filosofía de la ciencia de un estudio con estas características?** La nueva filosofía de la ciencia desarrollada a partir de la obra de Feyerabend y Kuhn, tal como fue presentada en el apartado anterior, permitió cambiar el centro de atención de los estudios filosóficos de la ciencia. A partir de entonces, la atención no está puesta en la teoría científica sino en la práctica científica y su historia. Como resultado no solo surgen nuevas disciplinas interesadas en el estudio de la ciencia sino que además queda en evidencia que la ciencia no solo está atravesada por valores epistémicos sino también por valores sociales, políticos, económicos, entre otros. Por lo tanto, limitar el análisis de la ciencia a su carácter epistémico es ver solo una parte del problema.

Merece la pena retomar a Olivé<sup>329</sup>, quien señala que si consideramos la perspectiva de análisis de Kuhn<sup>330</sup>, podemos entender la actividad científica como una práctica social. En este marco, los agentes que llevan a cabo estas prácticas son quienes actúan conforme a valores compartidos por la comunidad de expertos<sup>331</sup>. Por lo tanto, los valores no existen en sí mismos como unidades abstractas, sino que dependen de los agentes que realizan o valoran una acción.

---

<sup>328</sup> Gibbons, M. *et al.* 1994.

<sup>329</sup> Olivé, L. 2007.

<sup>330</sup> Kuhn, T. [1962] 1990.

<sup>331</sup> Olivé retoma el concepto “valor” propuesto por Echeverría, según el cual “los valores como funciones que se aplican sobre argumentos que pueden ser objetos, creencias, acciones, personas, sistemas, animales, artefactos, etc.” (Echeverría, 2002, en Olivé, L., 2007, pág.129).

Entendida de este modo, la ciencia pasa a ser considerada como un colectivo de agentes cuyas acciones dependen del conjunto de representaciones compartidas. Al indagar al respecto de la jerarquía de valores dentro de una comunidad de expertos, así como de los procesos para su validación, señala Olivé, queda en evidencia que dentro de la comunidad de expertos hay una “lucha” entre sus miembros, lo que revela la dimensión política de la ciencia. Por lo dicho, la ciencia se vuelve susceptible de un abordaje filosófico, social y político. En otras palabras, se vuelve susceptible, al menos, de un abordaje interdisciplinar.

Por otra parte, al considerar el análisis transdisciplinar, el autor señala que, al tomar como ejemplo el diseño y evaluación de políticas en ciencia, tecnología e innovación estas áreas pasan a ser dignas de análisis filosófico de la ciencia desde un abordaje transdisciplinar. Es decir, si bien la filosofía de la ciencia puede otorgar un análisis invaluable a un determinado asunto, difícilmente el conocimiento producido puede ser incorporado al *corpus* disciplinar. Este tipo de análisis, sostiene Olivé, se caracteriza por el estudio de los sistemas científicos y tecnológicos en relación con otros sistemas sociales (legislativo, empresarial, universitario, etc.) en torno a la innovación y la utilización del conocimiento científico. Por lo tanto, el problema de análisis deja de estar en la órbita epistémica y pasa a centrarse en la órbita social, en donde el análisis transdisciplinario se presenta como útil y hasta necesario para la discusión y evaluación de los sistemas científicos y tecnológicos. En este caso, el trazado de mecanismos sociales que permitan el diseño, desarrollo, uso y evaluación de sistemas científicos y tecnológicos es un problema que requiere de un abordaje transdisciplinar mediante el cual la filosofía de la ciencia puede realizar un aporte sustancial. Al respecto, merece la pena señalar a Echeverría quien en un artículo reciente señala:

Las tecnociencias contemporáneas exigen un replanteamiento profundo de la filosofía de la ciencia, porque para ello son importantes varias modalidades de conocimiento, no solo el conocimiento causal, que ha sido el objeto tradicional de la ciencia. [...] Los filósofos de la ciencia tienen que reflexionar mucho sobre el futuro de su disciplina.<sup>332</sup>

---

<sup>332</sup> Echeverría, J. 2015, pág. 118

Con el afán de contribuir a la tarea de repensar a la filosofía, en las siguientes secciones buscamos propender hacia un modo particular de hacer filosofía de la ciencia más amplia, más dinámica y más comprehensiva.

### 3.3. UNA FILOSOFÍA AMPLIADA Y NORMATIVA DE LA CIENCIA

Hemos dicho más arriba que la ciencia se presenta como un fenómeno complejo y que, como tal, requiere de un análisis complejo. Los estudios interdisciplinarios si bien procuran considerar distintas perspectivas sobre un mismo problema o asunto continúan manteniendo una concepción fragmentada de problema ya que cada científico (social, humanístico o natural) continúa firme en su tradición disciplinar. El abordaje transdisciplinar, en cambio, permite la congruencia y el diálogo entre expertos de distintas disciplinas para la correcta comprensión del fenómeno estudiado. En este caso, entendemos que los científicos no dejan de lado su marco disciplinar sino que, al trabajar de modo conjunto, logran ver el mismo fenómeno de un modo distinto.

Recuérdese que Feyerabend<sup>333</sup> señala que el único modo de corroborar la validez de una teoría es mediante un catalizador externo capaz de hacer ver allí donde no se ha visto, simplemente porque la teoría no permite verlo. Del mismo modo, entendemos que la principal ventaja del trabajo colaborativo es que permite ver el fenómeno en su conjunto para comprender el modo en que se articulan sus partes en la constitución del todo.

**Por tanto, si el principal interés de la filosofía de la ciencia reside en los valores epistémicos presentes en la práctica científica y si estos valores se ven afectados por otros valores externos a la ciencia (sociales, políticos, etc.), parece evidente que la filosofía de la ciencia puede obtener importantes aportes del trabajo colaborativo con otras disciplinas.** En este sentido, el aporte al *corpus* disciplinar de un filósofo de

---

<sup>333</sup> Feyerabend, P. 1970.

la ciencia, que ha trabajado de modo transdisciplinar, depende de la perspicacia de este para comprender e integrar los distintos aportes a sus propio campo de análisis.

Para echar luz al asunto, tomemos el concepto *filosofía de la ciencia ampliada* propuesto por Marcos. El objetivo de este tipo particular de filosofía de la ciencia consiste en atender a las distintas dimensiones de la ciencia, considerada esta una acción humana<sup>334</sup>. Entendida de este modo, la filosofía de la ciencia no puede limitar su análisis al contexto de justificación, sino que debe arriesgarse al análisis integral de la actividad científica. Tal como sostiene Marcos:

Parece obvio que la filosofía de la ciencia debe ocuparse seriamente de la correcta integración de la ciencia en el conjunto de la vida humana, sobre todo porque las posturas más populares respecto a esta cuestión no son muy satisfactorias. Por un lado, la típica mentalidad científicista proclama una especie de soberanía de la ciencia sobre la vida y una pretendida superioridad de la visión científicista del mundo. En el otro extremo, las críticas más radicales han alimentado una mentalidad anticientífica que tampoco parece justa. A la vista de la situación tenemos la obligación de preguntarnos si no habrá un término medio y mejor entre el científicismo y la anticiencia<sup>335</sup>.

Acorde con esta propuesta, los capítulos precedentes procuran mostrar cómo es efectivamente posible tomar insumos de otras disciplinas interesadas en el estudio de la ciencia para el análisis de un fenómeno complejo como es la transferencia de conocimiento científico-tecnológico. Si bien no puede decirse que este sea un ejemplo de estudio inter- o transdisciplinar, creemos que su realización deja en evidencia que el análisis filosófico de la ciencia requiere los contenidos y la colaboración con otras disciplinas aún para la discusión de los valores epistémicos presentes en la práctica científica. Al adoptar esta metodología, el análisis escapa a las perspectivas científicista y anticientíficista, y promueve un análisis comprensivo de la práctica científica, tal como aquí buscamos defender. En efecto, tal como lo sostiene Echeverría, “la filosofía de la ciencia debe dejar de ser únicamente una filosofía teórica (filosofía del conocimiento científico) para pasar a ser, además, una filosofía práctica, es decir, una

---

<sup>334</sup> Marcos, A. 2010a, pág. 13-15.

<sup>335</sup> Ídem, pág. 63.

filosofía de la actividad científica”<sup>336</sup>. Considerada de este modo, continua el autor, la filosofía de la ciencia debe reconocer el contexto histórico y social tal como fue propuesto por el giro historicista y el giro social en filosofía de la ciencia. Entender de este modo el análisis de la filosofía de la ciencia coincide con las propuestas de Hanne Andersen y de Robin Hendry<sup>337</sup>, ya que ambos promueven un acercamiento entre las distintas disciplinas que estudian la ciencia.

Andersen sostiene que, durante el último siglo, el crecimiento de la ciencia condujo a una proliferación de disciplinas que dio como resultado un incremento constante en el número de disciplinas especializadas, tanto en las ciencias naturales como en las sociales y humanísticas<sup>338</sup>. Paradójicamente, **en la actualidad la mayor parte del conocimiento producido se obtiene de grupos en los que trabajan científicos provenientes de distintos campos disciplinares**. En estos grupos interdisciplinares, cada científico aporta su conocimiento específico para la consecución de nuevo conocimiento o de la solución de un problema. Por este motivo, Andersen sostiene que la investigación científica puede posicionarse a lo largo de un continuo que va desde el dominio particular de una disciplina (dimensión convergente)<sup>339</sup>, que implica que los científicos trabajan de modo exclusivo en su área, hasta aquellas actividades caracterizadas por la combinación de recursos cognitivos de distintas disciplinas (dominio divergente)<sup>340</sup>.

El trabajo colaborativo entre distintas disciplinas puede llevarse a cabo mediante contribuciones entre disciplinas o entre individuos. En cualquier caso, señala Andersen, para que dos dominios o individuos provenientes de dominios distintos puedan comunicarse es necesario que exista una interconexión. Esta interconexión requiere que

---

<sup>336</sup> Echeverría, J. 2010, pág. 33

<sup>337</sup> Andersen, H. 2016 y Hendry, R. 2016.

<sup>338</sup> Ídem.

<sup>339</sup> En este dominio se encuentran las “actividades cognitivas convergentes” donde la actividad científica es similar a la actividad científica dentro de un paradigma tal como lo describe Kuhn.

<sup>340</sup> Este dominio es denominado por Andersen “dominio divergente”, e implica que cada científico acude al trabajo interdisciplinar con los recursos cognitivos adquiridos en su formación disciplinar.

los científicos cuenten con una habilidad (*skill*) específica que les permita reconocer como “valiosos” los contenidos de otras disciplinas. Esta habilidad, señala la autora, es facilitada por cierto conocimiento básico por parte de los científicos de los demás dominios de conocimiento. Pues de otro modo no podría superarse el problema de la inconmensurabilidad entre disciplinas<sup>341</sup>. Al respecto de este problema, Hendry señala que tanto en la ciencia como en su estudio, la inconmensurabilidad entre disciplinas es una cuestión de decisión y no una consecuencia necesaria.

Hendry sostiene que tanto los científicos naturales como sociales y humanísticos deberían contar con lo que denomina *basic collegiality*<sup>342</sup>. Cada científico de cualquier área de conocimiento debería recibir en su formación profesional este *basic collegiality*, que consiste en un conocimiento básico y general de otras áreas disciplinares. Los resultados de ello serían: primero, la aproximación a los contenidos de las demás disciplinas por parte de todos los especialistas —al menos de modo general—y, segundo, la comunicación entre profesionales de distintas disciplinas. **En el ámbito de los estudios sobre la ciencia, por ejemplo, la ciencia es el territorio común a todas las disciplinas que se dedican a su estudio. Por ello, debería ser posible el trabajo colaborativo y armonioso entre especialistas.** De este modo, la formación básica común a distintos especialistas, señala Hendry, permitiría no solo estrechar las distancias entre científicos de campos distintos sino también mejorar el análisis de un campo común.

A la hora de llevar adelante una investigación científica, señala Andersen, el trabajo colaborativo contribuye a la combinación original de recursos. De este modo, esta forma de trabajo puede aportar soluciones a problemas que no hayan sido resueltos o colaborar con nuevas formas de solucionar problemas que ya tienen solución. Por lo que la combinación de recursos y habilidades desde distintas disciplinas para la solución

---

<sup>341</sup> El problema de la “inconmensurabilidad” es introducido a la filosofía de la ciencia por Feyerabend y Kuhn. Salvando las distinciones entre el alcance del término en uno y otro autor podemos decir que el problema refiere a la imposibilidad de comunicación o comparación entre lenguajes provenientes de tradiciones distintas, tanto culturales, disciplinares como teóricas.

<sup>342</sup> Hendry, R. 2016.

original de un problema es señalada por la autora como el principal beneficio de este modo de investigar<sup>343</sup>.

El problema que surge de aquí gira en torno al “control de calidad” del conocimiento producido. En el modo tradicional de hacer ciencia, la comunidad de expertos es responsable del escrutinio del conocimiento producido. El científico al llevar a cabo su investigación debe cumplir con un conjunto de preceptos (conocimiento, métodos, valores, etc.) que garantizan el carácter científico de su trabajo, y una vez obtenido un resultado este es sometido a evaluación por parte de sus colegas a través publicaciones, congresos, etc. En este caso, todos los expertos que analizan o discuten al respecto del conocimiento nuevo pertenecen a un mismo campo disciplinar y por tanto no se presenta el problema de comunicabilidad o comprensión entre pares.

En cambio, cuando la investigación involucra a más de una disciplina, no hay una comunidad de expertos que pueda llevar adelante tal escrutinio. Por este motivo, una de las desventajas del trabajo colaborativo entre miembros de distintas disciplinas es que si bien se logra una descripción más completa de un fenómeno o un nuevo resultado sobre un problema, difícilmente el conocimiento producido pueda ser incorporado a alguna de las disciplinas involucradas. La difusión del conocimiento nuevo recae, en este caso, en los científicos individuales, quienes tendrán la tarea de comunicar a sus colegas los

---

<sup>343</sup> Una visión radical al respecto es propuesta por Javier Echeverría. El autor señala que la división entre disciplinas es medieval y que sería deseable, aunque utópica, su eliminación. En este sentido, el autor propone hablar de “pluriversidad” en oposición al concepto de universidad. Con este neologismo Echeverría refiere no al trabajo inter o transdisciplinar sino a la eliminación misma de las fronteras entre disciplinas. En lugar de la coexistencia de distintos campos de saber y sus respectivas disciplinas, la *pluriversidad* supone la pluralidad de saber. (Véase por ejemplo, Echeverría, J. 2010, 2011 y 2012). La visión que aquí queremos defender, no obstante, no es tan extrema. Creemos que aun siendo medieval, la división entre disciplinas ha colaborado con alcanzar una descripción y comprensión cada vez más amplia del universo. Por ello, desde nuestro punto de vista la tendencia no debería ser la eliminación de las fronteras entre las disciplinas. Por el contrario, creemos que el desarrollo disciplinar debería enfocarse en reconocer y validar las prácticas inter y transdisciplinares que de hecho suceden en la investigación científica contemporánea. Así mismo, desde nuestra forma de ver es necesario potenciar los puentes existentes y estimular la construcción de nuevos puentes comunicacionales entre los miembros de distintas disciplinas para colaborar con lo que Echeverría denomina “innovación epistémica” (véase pág. 46 de este trabajo).

avances alcanzados a través de los formatos no tradicionales de divulgación, como puede ser el trabajo en equipos transdisciplinarios.

A pesar de esta inquietante dificultad, tal como lo señalan Andersen y Hendry, en la actualidad no solo hay una tendencia creciente al trabajo colaborativo entre disciplinas sino que hasta es deseable que este tipo de investigación tenga lugar. Si consideramos la filosofía de la ciencia en particular, podemos traducir esta tendencia a un tipo particular de filosofía, similar a la filosofía de la ciencia ampliada propuesta por Marcos. Tomando como punto de partida la propuesta del autor, podemos aventurarnos a proponer una filosofía de la ciencia que oscile entre los extremos descritos por Andersen. Esta filosofía de la ciencia, cuyo objeto de indagación continúa siendo la práctica científico-tecnológica y los procesos que conducen a la elaboración y validación de conocimiento nuevo, podría acercarse a las demás disciplinas interesadas en el estudio de la ciencia conforme a sus objetivos y pretensiones. Similar al *término medio* aristotélico, que “dista lo mismo de ambos extremos, y este es uno y el mismo para todos; y en relación con nosotros, al que ni excede ni se queda corto, y este no es ni uno ni el mismo para todos”<sup>344</sup>; no se trata de un punto equidistante a ambos extremos, ni tampoco podemos dar una orientación exacta sobre cómo y cuánto es necesario aproximarse a las demás disciplinas. Por el contrario, esto depende del objeto y modo de indagación.

Así, podríamos conjeturar que el filósofo de la ciencia interesado en los procesos de distribución del conocimiento científico encontrará gran utilidad en, por ejemplo, los aportes de la sociología de la ciencia y de la política de la ciencia. Por el contrario, estos aportes serán de muy poca utilidad a las tareas del filósofo de la ciencia interesado por la semántica científica y los procesos de justificación y validación de las teorías e hipótesis científicas. No obstante, **esta distinción entre distintos tipos de investigación filosófica no conduce a una eliminación de la identidad del filósofo de la ciencia como tal, ni tampoco a la emergencia de una nueva especialización de la filosofía. En cambio, esta perspectiva conduce a una concepción de la filosofía de la ciencia ampliada y dinámica que se ajusta al problema de investigación.**

---

<sup>344</sup> Aristóteles *Ética a Nicomaco* II, 6, 1106a.

Por lo tanto, si, 1. consideramos la necesidad de que la filosofía de la ciencia se acerque a aquellos ámbitos a los que la filosofía tradicional de la ciencia no ha querido aproximarse, y centre su investigación en el carácter social y práctico de la investigación científico-tecnológica. 2. aceptamos que el modelo de TCCT puede ser considerado un modelo de gestión del conocimiento científico-tecnológico nuevo que permite articular la universidad, el Estado y demás sectores sociales, entonces, parece propicio pensar que la TCCT sea considerado un modelo apto para ser abordado por la filosofía de la ciencia en sentido amplio.

Hemos visto que el modelo de TCCT no se limita a la comunicación de conocimiento nuevo sino que permite la consecución de conocimiento socialmente útil y colabora con una distribución más justa del conocimiento. Por lo tanto, la filosofía de la ciencia podría abordar el estudio de este modelo en al menos dos perspectivas complementarias. Por una parte, una perspectiva más tradicional, cuyo interés está en la organización y práctica de la comunidad de expertos en torno a la producción, validación y justificación del conocimiento. Por otra parte, una dimensión de corte sociológico, según la cual la atención está puesta en los procesos de distribución y validación social del conocimiento una vez que este ha sido producido. La peculiaridad del modo de hacer filosofía que aquí se defiende es que, si bien reconoce estas dos perspectivas, su división no es más que una distinción analítica que colabora con el estudio del modelo de TCCT, puesto que en la práctica no se observa más que un continuo entre ambas. En suma, si consideramos —tal como sostiene Marcos— que la ciencia es acción práctica, la filosofía de la ciencia parece tener la necesidad de ampliar sus fronteras hacia otras disciplinas.

Sin embargo, de la afirmación anterior se desprende otra consecuencia importante: si consideramos la ciencia como acción práctica, se justifica la pertinencia de que la filosofía de la ciencia retome su carácter normativo. **Es claro que el filósofo de la ciencia no parece ser el más adecuado para decir al científico qué método o instrumentos emplear a la hora de realizar su investigación. En cambio, el filósofo de la ciencia puede ser el especialista adecuado para establecer el modo en que la ciencia y la tecnología deben orientar su investigación como parte de una sociedad democrática y epistémicamente justa y, en este sentido, tornarse prescriptivo.**

Con el afán de mostrar la pertinencia de que la filosofía de la ciencia retome su carácter normativo, Marcos propone una razón práctica de corte aristotélico para referir a la racionalidad científica tal como ha sido concebida a partir de Kuhn. Esta racionalidad no se limita, tal como hemos señalado, al contexto de justificación, es más flexible y falible y su análisis no es exclusivamente lógico, ya que la ciencia también —y sobre todo— pasó a ser práctica. Por lo tanto, señala el autor:

la noción aristotélica de razón práctica tiene un trasfondo antropológico que nos permite de modo natural integrar la ciencia en el conjunto de la vida humana, integrar los aspectos racionales y emocionales del ser humano en una perspectiva no dualista, integrar los aspectos éticos y los técnicos de la razón humana, integrar la racionalidad de los fines y de los medios, integrar y mirar conjuntamente los dos problemas centrales de la filosofía de la ciencia actual, el de la racionalidad y el del realismo<sup>345</sup>

Dos supuestos importantes subyacen a la cita de la obra de Marcos: primero, el hecho de que la ciencia y la tecnología son un subsistema social. Segundo, que si la investigación científica es acción humana, entonces la primera está sometida —o, al menos, debería estarlo— “por la prudencia y al servicio del fin último del hombre, la felicidad”<sup>346</sup>. La prudencia es para Aristóteles una virtud intelectual y práctica, se llega a través del ejercicio de la razón y permite alcanzar la felicidad. En el caso del saber científico, sostiene Marcos, el falibilismo desarrollado por Peirce y Popper son lo que la *phronesis* para Aristóteles y, por lo tanto, una actitud que debe ser fomentada.

la actitud falibilista consiste en definitiva en asumir que, por más que uno confíe en la verdad de lo que sabe, siempre puede estar en un error y que esta convicción debe orientar nuestras acciones. A esta disposición, sin dudas, se le puede llamar prudencia, es la prudencia en su forma actual, nacida de nuestra experiencia histórica. Es también la forma de razón propiamente actual<sup>347</sup>

La ciencia postmoderna, sostiene el autor, renuncia al ideal moderno de certeza como horizonte de la investigación científica, y pasa a reconocer las implicancias prácticas de la ciencia tanto en el descubrimiento como en la justificación. De este modo, la verdad

---

<sup>345</sup> Marcos, A. 2010a, pág. 57.

<sup>346</sup> Ídem, pág. 121.

<sup>347</sup> Ídem, pág. 28.

práctica, verdad a la que se accede a través de la acción humana, es una verdad que busca la prudencia tanto en sentido práctico (*phronesis*) como intelectual (falibilismo).

Si aceptamos lo anterior, esto es, **si aceptamos que la ciencia es acción, es práctica humana, entonces la filosofía de la ciencia se convierte en filosofía práctica ya que trata sobre el obrar humano.** Tal como sostiene Adela Cortina, la filosofía práctica consiste en discutir lo *cotidiano de la vida*, mientras que el saber práctico refiere al saber *para y desde* el cual obrar<sup>348</sup>. Es evidente que la filosofía de la ciencia no es filosofía práctica en el sentido de que deba ser considerada sinónimo de ética. No obstante, si consideramos la siguiente afirmación de la autora

El quehacer ético consiste, pues, a mi juicio, en *acoger el mundo moral en su especificidad y en dar reflexivamente razón de él*, con objeto de que los hombres crezcan en saber acerca de sí mismo, y, por tanto, en libertad. Semejante tarea no tiene una incidencia inmediata en la vida cotidiana pero sí ese poder esclarecedor, propio de la filosofía, que es insustituible en el camino hacia la libertad<sup>349</sup>,

Entonces, podemos sostener que **la filosofía de la ciencia, en la medida que reflexiona respecto de la ciencia y la tecnología en relación con las demás dimensiones sociales, procura dar reflexivamente razón de esta relación.** De este modo, la filosofía de la ciencia se presenta como normativa y prescriptiva solo para quien quiera comportarse de modo racional y prudente<sup>350</sup>. Así, la filosofía de la ciencia puede ser considerada como filosofía de la ciencia práctica en dos sentidos: 1. por acudir al método empírico característico de las ciencias sociales para el análisis de la actividad científica y, 2. por abordar la dimensión del obrar humano.

---

<sup>348</sup> Cortina, A. [1986] 2000, pág. 14.

<sup>349</sup> Ídem, pág. 19.

<sup>350</sup> Recordemos que Adela Cortina señala que el lenguaje de la ética “no es prescriptivo, sino canónico o normativo: el lenguaje de la ética es prescriptivo para quien pretenda comportarse racionalmente” (Cortina, A. (1986) 2000, pág. 35).

### 3.4. FILOSOFÍA POLÍTICA DE LA CIENCIA

Un ejemplo que nos permitirá recapitular lo desarrollado en las subsecciones anteriores es la reciente emergencia de la *filosofía política de la ciencia*. Se trata de un campo de reflexión filosófica incipiente pero prometedor<sup>351</sup>, que pone énfasis en la actividad científico-tecnológica como una actividad social y práctica, y, por ende, susceptible de análisis desde distintas disciplinas.

En la sección 3.1 señalamos que según Fuller el conocimiento es producido por agentes que no solo son individuos académicamente consagrados sino que además son individuos que se relacionan entre sí de un modo específico. Esta relación, que se extiende en el espacio y tiempo en el interior de la comunidad científica, se amplía hacia el resto de la sociedad en la que la actividad científico-tecnológica tiene lugar. Por otra parte, señalamos que según Marcos la ciencia y la tecnología son, efectivamente, subsistemas dentro de un sistema más general. No obstante, pensar la ciencia y la tecnología de este modo supone afirmar, primero, que la ciencia es acción humana y social y que por ello la filosofía de la ciencia debe, al menos en parte, convertirse en filosofía práctica de la ciencia. Segundo, ciencia y tecnología no son actividades *autárquicas*, sino que, en mayor o menor medida, la investigación científico-tecnológica depende de su entorno y este, a su vez, depende de la primera. En este sentido, según el proyecto de *justicia epistémica* de Fuller, el Estado tiene la obligación de regular la distribución del conocimiento mediante la elaboración de políticas que conduzcan a desintegrar los efectos del conocimiento transformado en poder de unos sobre otros. Se apuesta, en el caso de Fuller, a una democratización del conocimiento científico-tecnológico a través de las universidades, la ejecución de conferencias de consenso, los medios de comunicación, entre otras estrategias.

Por lo tanto, la democratización de la ciencia y la tecnológica va de la mano del control social de la actividad científica. Tal como sostiene Marcos, hace poco más de doscientos años en su texto *Discurso sobre las ciencias y las artes* Rousseau señaló que el progreso de las ciencias y las técnicas no siempre van junto al progreso humano,

---

<sup>351</sup> Ver, por ejemplo, Marcos, A. 2013.

cuestión que en la actualidad no podemos negar<sup>352</sup>. Hoy en día, sostiene Marcos, se reconoce la necesidad de discutir dialógicamente entre expertos, políticos y ciudadanos acerca de los problemas prácticos de la actividad científica. **La ciencia es capaz de realizar grandes aportes a la sociedad y colaborar con el desarrollo económico y el bienestar en general; sin embargo, no por ello esta práctica debe estar liberada de controles y evaluaciones externas**<sup>353</sup>. Es por ello que la ciencia:

Puede y debe ser juzgada con criterios que no pueden ser ellos mismos exclusivamente científicos, ni tampoco meramente arbitrarios, sino propios de la racionalidad general de la vida humana. El nacimiento, pues, de nuevas disciplinas, de nuevas formas de hacer filosofía de la ciencia, como la *bioética*, la *ética ambiental* o los *estudios de CTS*, no son un fenómeno colateral, un punto de colisión ocasional entre la ciencia y el pensamiento práctico, sino el indicio de una nueva forma de concebir la racionalidad misma, o al menos un indicio de la necesidad de esta nueva razón<sup>354</sup>.

Considerar la ciencia como una acción humana, tal como la propone el autor, no supone anular el análisis semántico de la ciencia sino que permite incorporar una nueva perspectiva a partir de la cual sea posible cuestionar la dimensión política, moral, didáctica, estética, divulgativa, etc., de la ciencia<sup>355</sup>. **De esta manera, y acorde con lo desarrollado anteriormente, el aspecto crítico y evaluativo de la filosofía de la ciencia se complementa con la perspectiva sociológica y política de la ciencia: “La filosofía de la ciencia tiene que tratar ahora sobre la legitimidad de la ciencia en una doble dimensión, en su relación epistémica con la naturaleza y en su relación práctica con la sociedad”**<sup>356</sup>. Por lo que, la filosofía de la ciencia ya no puede escapar a la perspectiva política de la ciencia.

Acercarse a la perspectiva política de la ciencia permite a la filosofía de la ciencia abordar el carácter social de la actividad científica así como la influencia que esta ejerce sobre la sociedad. Según Marcos, en la dimensión interna de la comunidad científica

---

<sup>352</sup> Marcos, A. 2010a, pág. 104.

<sup>353</sup> Marcos, A. 2013.

<sup>354</sup> Marcos, A. 2010a, pág. 115.

<sup>355</sup> Marcos, A. 2014a.

<sup>356</sup> Marcos, A. 2013.

encontramos problemas sociopolíticos dados por la estructura social y la política de la propia comunidad de expertos. Esta comunidad está organizada conforme a los objetivos que se persiguen con la investigación y según la difusión y/o aplicación del conocimiento producido. De forma tal que se hace evidente que los valores epistémicos se vinculan estrechamente con los valores de carácter práctico. En otras palabras, los valores socialmente compartidos influyen en los valores de la comunidad científica, ya que el científico es, ante todo, un ciudadano. Por lo tanto, es de esperar que los valores reconocidos como valiosos en la sociedad también sean promovidos por la comunidad de expertos inscripta en esta. En palabras de Marcos:

Si valores prácticos de orden social y político, como puede ser la igualdad de oportunidades, la justicia en la distribución de recursos y reconocimientos, la libertad de expresión y de crítica, una cierta racionalidad comunitaria que permita un intercambio de pareceres equitativos, si estos valores, insisto, se protegen y potencian dentro de la comunidad científica, es probable que los valores epistémicos de coherencia, simplicidad, precisión, objetividad e incluso verdad salgan favorecidos. Y, en correspondencia, si no es sobre una base epistémica sólida difícilmente se podrá juzgar con justicia en aspectos prácticos. Esto supone, a un tiempo, mantener una cierta separación conceptual entre los dos tipos de valores, aunque en la práctica se exijan mutuamente<sup>357</sup>.

Por otra parte, la dimensión exterior de la comunidad científica surge al considerar la ciencia y a la tecnología en relación con el resto de la sociedad. Por lo tanto, el interés no está puesto en la influencia de los valores sociales en el interior de la comunidad sino en el tipo de relaciones que se establecen entre ambos sistemas. **En este caso, la filosofía política de la ciencia indaga sobre el mutuo respeto entre la sociedad y la ciencia<sup>358</sup>. Por lo tanto, la filosofía política de la ciencia se encarga fundamentalmente del delicado problema de la autonomía y control de la actividad científico-tecnológica, dando por supuesta una estrecha relación entre epistemología y pensamiento político.**

Si bien la filosofía política de la ciencia es relativamente nueva, sus raíces pueden identificarse en grandes pensadores de la filosofía como Feyerabend o Habermas, entre otros. Marcos señala:

---

<sup>357</sup> Marcos, A. 2013, pág. 12.

<sup>358</sup> Ídem., pág. 12.

No se trata de una nueva superespecialización de la filosofía, sino precisamente de lo contrario, de un intento de crear zonas de solapamiento entre disciplinas filosóficas que no pueden permanecer separadas por más tiempo. La razón es que los problemas tradicionales del pensamiento político, sobre la justicia, la libertad, la legitimidad y la demarcación, se presentan hoy muy especialmente en relación con la tecnociencia, el acceso a los bienes que produce y la distribución de los riesgos que genera. Por su lado, la tecnociencia se entiende cada vez más como acción, lo cual ha forzado una ampliación de la filosofía de la ciencia hacia cuestiones prácticas, de modo que los problemas clásicos sobre la racionalidad y el realismo empiezan a ser tratados bajo la forma de razón práctica y verdad práctica<sup>359</sup>.

No se trata, pues, de una disciplina nueva ni tampoco de problemas nuevos. **Se trata de un modo original de vincular recursos para dar solución a antiguos problemas abordados anteriormente por distintas disciplinas de modo aislado.** Considerar la filosofía política de la ciencia de este modo nos muestra la necesidad de promover nuevos vínculos entre varias disciplinas con el objetivo de otorgar mejores propuestas a los problemas vinculados a la producción y distribución social del conocimiento científico-tecnológico. Por lo tanto, parecería correcto pensar que la TCCT puede ser abordada tanto desde la filosofía ampliada de la ciencia en general, como por la filosofía política de la ciencia en particular.

---

<sup>359</sup> Marcos, A. 2013.

## **4. CONCLUSIONES**

Tal como lo señalamos en la introducción de este capítulo, partimos del supuesto de que el modelo de TCCT puede ser considerado como un modo de gestión de conocimiento que permite la consecución de sociedades democráticas y epistémicamente justas, y no meramente como un modo de comunicación de conocimiento tal como lo ha sido presentado por distintos autores. En las siguientes secciones nuestro interés estará puesto en retomar los principales aportes de las propuestas abordadas anteriormente para argumentar a favor de: primero, la pertinencia de que la filosofía de la ciencia retome su carácter normativo; segundo, la necesidad de que la filosofía de la ciencia amplíe sus fronteras hacia otros campos disciplinares para el estudio de la ciencia, de su práctica y sus resultados; y, tercero, la conveniencia e importancia de abordar la TCCT desde una perspectiva filosófica.

### **4.1. POR UNA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA DESCRIPTIVO-NORMATIVA**

Tal como vimos en las secciones anteriores, la filosofía de la ciencia actual, en cualquiera de sus variantes, no solo se interesa por investigar qué es la ciencia, sino que además indaga los motivos que hacen que una investigación científico-tecnológica sea desarrollada y cuál es el aprovechamiento que se hace del conocimiento producido.

Una de las principales críticas que ha recibido esta forma de comprender la práctica científica y tecnológica es que no se dedica a esclarecer en qué consiste la ciencia. Se objeta que, dado que la atención está puesta en el carácter social de la ciencia, cómo se desarrolla y cómo la sociedad accede y utiliza sus resultados, se deja de lado la reflexión acerca de en qué consiste la actividad científica y cuáles son los mecanismos de

producción y validación del conocimiento científico. Dicho de otro modo, según esta objeción, al estudiar el carácter social de la ciencia se deja de considerar el problema de la construcción del conocimiento científico-tecnológico, perdiendo con ello el carácter normativo característico de la investigación filosófica. Por este motivo, los *science studies* o estudios de CTS, han sido vistos con recelo y desconfianza por gran parte de la filosofía de la ciencia tradicional. De hecho, la filosofía de la ciencia ha intentado separarse de las demás disciplinas interesadas en la práctica científica, procurando marcar claramente las fronteras entre una y otra en función de la normatividad. No obstante, filósofos de la ciencia como Fuller y Marcos han procurado revertir esta tendencia, proponiendo un nuevo modo de abordar el estudio de la ciencia basado en un análisis interdisciplinario no carente de normatividad.

Tal como vimos en la sección 3.1 de este capítulo, la ES propuesta por Fuller representa un intento de superar los problemas de los análisis de los *science studies* y de reivindicar el carácter normativo de la filosofía de la ciencia. Al igual que en los estudios sociales de la ciencia, la ES reafirma el carácter social de la ciencia y por ello promueve la necesidad de que la filosofía de la ciencia se vincule interdisciplinariamente con otras disciplinas, en especial con la sociología del conocimiento científico.

Por el motivo mencionado esta propuesta puede ser considerada como la conjunción de dos campos disciplinarios distintos: la filosofía de la ciencia y la sociología de la ciencia. Por ello, tal como sostienen Andersen y Hendry, entendemos que estas disciplinas en lugar de separarse y realizar sus aportes de modo paralelo deberían trabajar colaborativamente en la comprensión y análisis de la producción de conocimiento científico en las sociedades contemporáneas. Esta forma de comprender la reflexión filosófica supone que el filósofo de la ciencia debe apelar a los análisis sociológicos de la ciencia por su carácter descriptivo. Así la filosofía de la ciencia podrá propender hacia nuevos modelos de producción de conocimiento científico-tecnológico sobre la base del análisis de la práctica científica como una actividad social desarrollada en una sociedad comprensiva. Pero para cumplir con ello, la filosofía de la ciencia debería ampliar sus fronteras, extender su territorio hacia otras disciplinas, tal como lo propone Marcos. Debería transformarse en una filosofía de la ciencia ampliada y

dinámica que oscile entre los extremos del trabajo disciplinar al colaborativo conforme al problema y pretensiones del investigador.

De lo dicho anteriormente se desprende que los dos objetivos centrales de la investigación filosófica sean los siguientes: en primer lugar, la filosofía de la ciencia debería dedicarse a la indagación de la estructura interna de la ciencia en cuanto a la producción y validación del conocimiento científico y, en segundo lugar, y sobre la base de lo anterior, la filosofía de la ciencia tendría como tarea propender al diseño de modelos que permitan una mayor discusión y difusión del conocimiento científico-tecnológico producido, con la pretensión de alcanzar una sociedad democrática, justa y equitativa en cuanto al acceso al conocimiento producido, acercándose con ello a lo que hemos presentado como “filosofía política de la ciencia”.

## **4.2. SOCIEDADES CIENTIFIZADAS**

Desde nuestro punto de vista, la normatividad de la filosofía de la ciencia tiene —o debería tener— como ideal regulativo el desarrollo de modelos de producción y gestión de conocimiento científico-tecnológico que respeten y promuevan la justicia epistémica. Este tipo particular de justicia, acuñado por Fuller<sup>360</sup>, supone que los estados deberían ser los encargados del diseño de políticas y estrategias que apuesten a una distribución más equitativa del conocimiento, garantizando con ello una distribución ecuánime del poder. Para cumplir con este cometido, el diseño de políticas sociales y, en particular, el diseño de políticas educativas pasan a ser sustanciales. Por una parte, las políticas educativas deben atender a la educación general de los ciudadanos en materia científica con el fin de desarrollar una cultura científica de calidad que garantice el acceso de los ciudadanos a los distintos tipos de conocimiento producido. El ciudadano maduro, tal como lo señalaba Feyerabend<sup>361</sup>, es el ciudadano que tiene la posibilidad de acceder al

---

<sup>360</sup> Fuller, S. 2007.

<sup>361</sup> Feyerabend, P. 1978.

conocimiento científico y participar en las instancias deliberativas sobre el desarrollo del conocimiento científico-tecnológico.

En adhesión a esta medida, los estados deberían promover instancias de participación y discusión ciudadana sobre el desarrollo de investigaciones científicas. Las conferencias de consenso, tal como son señaladas por Fuller, son uno de los mecanismos propuestos para ello. El objetivo último de estas medidas es, tal como sostuvimos anteriormente, la regulación externa de la investigación científico-tecnológica, lo que evita que la evaluación de los procesos y resultados queden en manos de los mismos responsables de su elaboración así como también lo sostiene Marcos. Entendemos que el beneficio que obtienen la ciencia y la tecnología a partir de este tipo de medidas es, primero, que el incremento de la cultura científica disminuye el problema señalado por Fuller del rechazo social a soluciones científicas y, segundo, que los ciudadanos se vuelven interlocutores válidos en la toma de decisiones sobre la financiación y validación del conocimiento producido, ya que a partir de ello serían capaces de reconocer sus necesidades, identificar hacia dónde dirigir sus demandas y acceder a las virtudes y posibles consecuencias de la implementación de un tipo particular de conocimiento o tecnología.

Asimismo, las políticas educativas deberían prever la formación de especialistas. Tal como lo señala Olivé<sup>362</sup>, los científicos naturales, sociales, humanísticos y profesionales de la comunicación deberían contar en su formación con el análisis y reflexión propios de la filosofía de la ciencia. El objetivo de esta propuesta es la formación de expertos críticos y reflexivos de sus propias prácticas y de la relación de estas con el contexto en donde se desarrollan. El principal beneficio de esta estrategia política consiste, por una parte, en formar a científicos capaces de considerar al resto de la ciudadanía como parte activa del proceso de producción y validación de los avances logrados, en lugar de considerar a los ciudadanos como legos o como meros consumidores de un producto. Por otra parte, los profesionales de la comunicación científico-tecnológica deben ser formados con el objetivo de divulgar la mayor cantidad posible de puntos de vista sobre problemas vinculados a la ciencia y tecnología.

---

<sup>362</sup> Olivé, L. 2007.

Al mismo tiempo, como “profesionales de la interfaz”, tal como señala el término acuñado por Olivé, los profesionales de la comunicación científica deben adquirir la formación suficiente como para articular las demandas sociales con respuestas científicas acordes. Entendemos que estos profesionales de la interfaz son, efectivamente, aquellos expertos en los que recae la responsabilidad de que la transferencia de conocimiento científico-tecnológico tal como ha sido descrita en el capítulo III, se realice de forma satisfactoria.

En suma, la exigencia del desarrollo de políticas educativas con estos rasgos de especificidad apunta a la producción de conocimiento científico-tecnológico socialmente útil. Por lo tanto, el tipo de producción de conocimiento científico-tecnológico así como la consecución de una sociedad democrática y epistémicamente justa consiste, efectivamente como lo señala Olivé, en un problema de gobernanza. Es una decisión de gobierno en la que sería deseable que el filósofo de la ciencia colabore como asesor en el diseño de estas políticas.

Uno de los grandes problemas que surgen es la eventual pérdida de la autonomía de la ciencia y la tecnología para su desarrollo. Pero, desde nuestro punto de vista, reconocer el vínculo de la ciencia y la tecnología con las demás instituciones sociales no supone una pérdida de autonomía en el quehacer de los científicos. Por el contrario, desde nuestra perspectiva, cada comunidad de expertos continúa teniendo un conjunto de normas, preceptos y reglas que guían al científico en su actividad y otorgan garantías del resultado obtenido. En este sentido, la deliberación social respecto de la ciencia no interfiere en cómo el científico realiza su práctica. En este caso, los problemas que surgen de los binomios entre ciencia y tecnología-sociedad y autonomía científica-control social son campos de indagación de la filosofía política de la ciencia.

Creemos que preguntas como cuáles son los procedimientos a seguir en la investigación científica, cuáles son los mecanismos de validación de una teoría o cuáles son los elementos a ser considerados a la hora de preferir una teoría en lugar de otra, son cuestiones que dejan en evidencia que la ciencia es una actividad realizada por seres humanos, lo que hace de la ciencia una acción. Tal como vimos en el apartado 3.3, si se acepta lo anterior, la filosofía de la ciencia se amplía a la vez que se vuelve práctica, ya que reflexiona sobre el obrar humano (al menos, sobre un tipo particular de obrar).

Por otra parte, tal como lo mostraron Collins<sup>363</sup> y sus seguidores, en los consensos entre científicos son más importantes las estrategias discursivas que la rigurosidad lógico-matemática. Cuestión que también fuera constatada en los análisis etnográficos de Latour y Woolgar<sup>364</sup>. En este sentido, entendemos que la filosofía de la ciencia tiene los mismos límites que el etnólogo al ingresar a una cultura desconocida. El filósofo de la ciencia, efectivamente, puede dar cuenta de los procesos presentes en la práctica científica y, con mayor o menor atino, podrá señalar las variables que entran en juego a la hora de tomar decisiones significativas con respecto a la práctica científica en su afán de esclarecer qué es la ciencia. Por ejemplo, el análisis filosófico puede describir el tipo de discusiones y los argumentos que emplean los científicos a la hora de utilizar un instrumento en lugar del otro. Pero, ¿puede el filósofo de la ciencia decirle al científico qué método debe emplear a la hora de “hacer” ciencia? Creemos que no, el filósofo de la ciencia puede observar al científico y analizar su práctica como un observador no-participante. Tal como sostiene Feyerabend<sup>365</sup>, solo los miembros de la comunidad de expertos pueden establecer el conjunto de reglas directamente relacionadas con la labor del científico. En este sentido, el carácter normativo de la filosofía de la ciencia estará dado por las pretensiones de quien accede a este tipo de reflexión en busca de una propuesta prescriptiva de su práctica.

No obstante el análisis anterior, debemos concluir que si bien la ciencia continúa siendo autónoma en cuanto a cómo realizar su práctica, la historia reciente ha dejado en evidencia que la actividad científica no es aséptica respecto del contexto en que se desarrolla. Por ello, tal como lo sostienen Fuller, Olivé y Marcos, es necesario generar mecanismos que permitan la discusión sobre el conocimiento científico-tecnológico antes y después de su producción. Es decir, si el crecimiento de la ciencia y la tecnología depende del gasto público, parece sensato pensar que el resto de la sociedad no puede permanecer ajena a las deliberaciones sobre qué financiar y cómo. De esta manera, y tal como lo señala Fuller, al garantizar la participación ciudadana en asuntos de ciencia y tecnología no solo se tiende a una distribución más justa del conocimiento,

---

<sup>363</sup> Collins, H. 1997.

<sup>364</sup> Latour, B.; Woolgar, S. 1995.

<sup>365</sup> Feyerabend, P. 1970.

sino que además se colabora con una distribución más justa del poder. Se trata, en suma, de hacer a la sociedad más científica a la vez que la ciencia se hace más social.

Por otra parte, entendemos que otorgar esta potestad deliberativa a la sociedad en materia científica no supone exigir a todos los científicos que dediquen sus investigaciones a la ciencia aplicada o con fines sociales, como fue señalado por Marcos. Tal como plantea Olivé, es poco probable que los problemas que emanan del contexto social tengan respuestas acertadas si no se cuenta con una ciencia básica desarrollada. Por lo que el desafío ante el que se enfrentan las sociedades *cientificadas* es lograr una mejor articulación entre los intereses epistémicos de la ciencia y la tecnología y las necesidades sociales, desafío en el que la filosofía de la ciencia tiene la doble tarea de decir qué es la ciencia y cómo debería ser. De allí que podamos conjeturar que el análisis de la filosofía de la ciencia se vuelve **práctico-descriptivo** pudiendo convertirse en un análisis **teórico-valorativo** al propender hacia un modo particular de hacer ciencia. Esto no quiere decir que aquí defendamos un tipo de filosofía de la ciencia que se inmiscuya en el modo en que el científico realiza su práctica. No creemos que deba ser tarea del filósofo de la ciencia –ni de cualquier otro estudioso de la ciencia, establecer “el método científico”. En cambio, creemos que una de las tareas primordiales de la filosofía de la ciencia es analizar y establecer cómo debería avanzar la ciencia en tanto institución humana y social.

Por este motivo, creemos que el análisis precedente sobre la transferencia de conocimiento científico-tecnológico colabora, efectivamente, con esta tarea. La descripción del modelo de transferencia del conocimiento implementado en España en las últimas décadas no solo da cuenta de un modo particular de hacer ciencia sino que además muestra cómo mediante la elaboración y articulación de políticas locales y regionales es posible mejorar los procesos de producción de conocimiento científico-tecnológico haciéndolo socialmente útil. Al mismo tiempo, el modelo español de transferencia constituye un claro ejemplo de cómo es posible revertir favorablemente la percepción social de la labor científica y de la ciencia en general mediante la elaboración de políticas y estrategias acordes con ello.

### 4.3. LA IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO DESDE LA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

A partir de lo expuesto anteriormente, ¿debemos concluir que la filosofía de la ciencia no debe encargarse del análisis de la práctica científica propiamente dicha ni de los valores que en esta están presentes? Nuestra respuesta a esta interrogante es categóricamente negativa. Desde nuestro punto de vista, si la filosofía de la ciencia se dedica exclusivamente al análisis del carácter epistémico de la práctica científico-tecnológica, se estaría viendo solo una parte del asunto. De modo análogo, centrar la reflexión filosófica solo en el carácter social de la ciencia es considerar una sola fracción del proceso. Estamos de acuerdo en que el objetivo último de la reflexión filosófica debe ser dilucidar qué es la ciencia. Pero, para lograrlo creemos que primero es necesario analizar los procesos que tienen lugar en la práctica científica y, con ello, propender hacia modelos normativos que promuevan una mejor distribución en el acceso del conocimiento producido.

Para cumplir con estos objetivos entendemos que la filosofía de la ciencia contemporánea debe aventurarse a una combinación original de recursos, incluso apelando a propuestas de otras disciplinas, transformándose en filosofía amplia de la ciencia. Tras la emergencia de los *science studies* resulta difícil pensar en la actividad científica-tecnológica si no es como una acción realizada por agentes sociales e históricos, y por ello, es difícil concebir la ciencia y la tecnología si no es como una actividad social e históricamente situada. Razón suficiente como para que el filósofo de la ciencia acuda al resto de las ciencias sociales y humanísticas en busca de colaboración para poder determinar en qué consiste la ciencia y cuáles son los factores que intervienen en esta.

Entendemos que en la práctica científico-tecnológica los valores epistémicos se entretejen con los valores sociales, económicos, militares, culturales y políticos del contexto en donde esta práctica tiene lugar. No es novedad que el científico contemporáneo no cuenta con la colaboración de algún mecenas que financie las investigaciones que de forma individual desea realizar. La comercialización del

conocimiento científico-tecnológico, la influencia del desarrollo científico-tecnológico vinculado a los medios de producción para la generación de riquezas (por ejemplo, sustitución de la mano de obra por mecanismos tecnológicos), así como la importancia del avance de la ciencia y tecnología en el sometimiento de una sociedad por otra (por ejemplo, la importancia del Proyecto Manhattan y el desarrollo de la máquina Turing para el triunfo de Estados Unidos en la Segunda Guerra Mundial) son solo algunos de los ejemplos del siglo XX a los que podemos remitir para mostrar que la ciencia contemporánea no solo apuesta a la obtención de la “verdad” respecto de los fenómenos del universo.

Más aún, estos ejemplos dejan en evidencia que la actividad científica no solo se guía por intereses epistémicos, sino que los científicos miembros de las sociedades *cientificadas* deben congeniar sus intereses disciplinares con los intereses del contexto social en el que se encuentran.

Desde nuestro punto de vista, el modelo de transferencia de conocimiento científico-tecnológico logra articular las grandes exigencias a las que se enfrenta el investigador de la ciencia y tecnología en la sociedad contemporánea. Por una parte, hacia el interior de las universidades se remarca la importancia de lograr conocimiento socialmente útil. Se apuesta a aunar el esfuerzo e interés de los expertos con las necesidades y demandas del entorno social (industrias, empresas, agro, etc.). Al mismo tiempo, se estimula de modo constante, por ejemplo mediante la financiación, la formación de grupos de investigación capaces de obtener conocimiento nuevo. Esta forma de organizar la investigación científico-tecnológica supone en sí misma un modo particular de concebir dicha investigación. A diferencia del modelo popperiano, que sostenía que el problema inicial de la investigación está en la práctica del científico en su laboratorio, este modelo supone que el problema que ha de ser solucionado puede provenir también de las oficinas de interfaz (Oficinas de Transferencia, en el caso del modelo español) encargadas de la canalización de las demandas sociales hacia los grupos de investigación correspondientes. Mientras que la justificación del conocimiento elaborado vendrá dada por la eficacia del conocimiento producido en la solución del problema que condujo a su elaboración.

De esta manera, el modelo de transferencia de conocimiento científico-tecnológico se asemeja notoriamente, al Modelo 2 de producción de conocimiento de Gibbons, según el cual los problemas son los que conforman el equipo de expertos dedicados a su solución. La diferencia, en este caso, reside en que mientras el modelo de Gibbons<sup>366</sup> apuesta a un trabajo interdisciplinario cuyos resultados no pueden ser incorporados a un campo disciplinar específico, el modelo de transferencia promueve la actividad práctica de equipos de investigación pre-existentes que pueden trabajar transdisciplinariamente con otros equipos de investigación en la resolución de un mismo problema. En este caso, cada equipo de investigación podrá acudir a la ciencia básica de su disciplina en busca de alternativas, mientras que los resultados obtenidos pueden ser difundidos a través de los mecanismos tradicionales de comunicación entre expertos. Así, y tal como lo describe el modelo de Triple Hélice de Etzkowitz<sup>367</sup>, el incremento de una de las esferas (industria, ciencia o Estado) supone el crecimiento del sistema completo. Esto es, la solución de un problema social (industrial, empresarial, en el agro, o cualquier otro sector social) permitirá el crecimiento del sector de donde proviene el problema, así como el crecimiento de la esfera en donde el conocimiento es producido. Al mismo tiempo, se hace necesario un mejoramiento del Estado en cuanto a su gobernanza en materia de ciencia y tecnología que otorgue las garantías necesarias para que el conocimiento pueda ser utilizado.

Si bien este modelo peca de una visión economicista de la producción del científico-tecnológico, muestra claramente la interacción entre las instituciones sociales presentes en las sociedades contemporáneas.

Desde nuestra perspectiva, cabe decir que el análisis de la TCCT no solo es un problema genuino de la filosofía de la ciencia contemporánea, cuyo análisis contribuye con el objetivo de dilucidar qué es la ciencia, sino que, además, creemos que su abordaje otorga insumos sustanciales para la elaboración de un modelo de desarrollo científico-tecnológico que apueste al desarrollo de sociedades democrática y epistémicamente justas. Para ello, la filosofía de la ciencia debería apostar al análisis colaborativo entre

---

<sup>366</sup> Gibbons, M. *et al*, 1994.

<sup>367</sup> Etzkowitz, H. 1998.

distintas disciplinas encargadas del análisis de la ciencia, sobre todo acudiendo al análisis sociológico y político de la ciencia y la tecnología.

En el sentido descrito, la presente investigación pretende ser original al menos en la medida en que aborda propuestas de distintos campos disciplinares para la descripción y análisis de un caso particular de producción y utilización de conocimiento científico-tecnológico. Por ello, si bien no puede decirse que se trata de un trabajo estrictamente interdisciplinario, creemos que muestra la pertinencia de pensar filosóficamente el problema de la producción de conocimiento científico-tecnológico desde una perspectiva plural y más amplia.



**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES FINALES**



# **TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO- TECNOLÓGICO EN CLAVE FILOSÓFICA**

En la introducción señalamos que el objetivo general que perseguimos al realizar el presente trabajo consiste en mostrar que la filosofía de la ciencia debería interesarse por el estudio de la TCCT como un modo particular de comunicación, gestión y producción de conocimiento científico-tecnológico. En el intento de cumplir con dicho propósito, hemos descubierto un campo de indagación tan desafiante como prometedor. En efecto, hemos notado que la TCCT es un tema que ha sido largamente tratado por varios estudiosos de la ciencia, sobre todo por economistas de la ciencia, pero, extrañamente, la TCCT no ha llamado la atención de los filósofos de la ciencia. No al menos en tanto modo de comunicación, gestión y producción de conocimiento. Por este motivo, en las siguientes líneas haremos un recorrido por los principales hallazgos de la investigación en apoyo de la pertinencia de la TCCT en la filosofía de la ciencia contemporánea. Para ello, retomamos cuatro aspectos fundamentales: la transferencia más allá de la comunicación, el nuevo modelo de hélice, la TCCT como modelo de gestión de la investigación científica y la relación entre TCCT, filosofía y normatividad.

1. LA TRANSFERENCIA MÁS ALLÁ DE LA COMUNICACIÓN. La consolidación en el siglo XX de la economía con base en el conocimiento y de la sociedad del conocimiento incorporó el conocimiento científico y tecnológico a la cotidianidad de las personas. El conocimiento científico, además de incorporarse a los medios de producción y de ser una herramienta clave en la competitividad y éxito de las empresas en el mercado, así como en el desarrollo y expansión de las TIC, modificó el modo en que los seres humanos se relacionan entre sí y con el entorno. No hay discusión respecto de las serias consecuencias de estos cambios, tanto en la estructura social como en el modo en que se estudia la ciencia, la tecnología y sus resultados. Aquí nos interesa resaltar la consecuencia de estas modificaciones en la percepción social de la ciencia.

A partir de las décadas de los ochenta y los noventa, de modo paulatino, cada vez son más los países que desarrollan políticas científicas que promueven no solo las investigaciones científicas y tecnológicas, sino también una cultura científica de calidad. Tal como lo señala la UNESCO, el conocimiento científico es un bien universal y, por lo tanto, los estados tienen la obligación de otorgar las condiciones de posibilidad para que sus ciudadanos accedan a este. Para ello, es necesario implementar políticas educativas que apuesten a ciudadanos científicamente cultos y cívicamente activos. Esto quiere decir que en las sociedades *científizadas*, el Estado, además de invertir en investigación y desarrollo, debe invertir también en el desarrollo de una educación científica y cívica en todos los niveles educativos que permitan la formación de ciudadanos capaces de acceder al conocimiento científico-tecnológico —como especialista, como usuarios, como ciudadanos, etc. —, y participar en la toma de decisiones sobre problemas vinculados con la investigación científico-tecnológica (por ejemplo, mediante la participación en juicios ciudadanos o en conferencias de consenso).

Este cambio en el modo de entender a la ciencia, la tecnología y sus productos supone que estas actividades colaboran con el desarrollo económico y social, pero no de modo inmediato. El modelo lineal de desarrollo daba por supuesto que a mayor inversión de los estados en investigación y desarrollo, se obtendrían resultados positivos para la sociedad de modo a-problemático e inmediato. Cuestión que se ha demostrado que no coincide con el modo en que se produce y utiliza el conocimiento nuevo. La investigación científica y sus resultados en la sociedad mostraron ser mucho más complejos y peligrosos de lo que el modelo lineal suponía.

Con el objetivo de superar las dificultades de este modelo, surge un nuevo modo de comprender la relación de la ciencia y la tecnología con el entorno social en el que se desarrolla. La perspectiva sistémica desarrollada por Agazzi es una de las alternativas más acertada, a nuestro entender, a la hora de explicar cómo se relaciona la ciencia con la sociedad. Según esta perspectiva, la ciencia y la tecnología son un subsistema social inscripto dentro de un sistema social más

amplio. Tal como lo señala Ziman, la ciencia se inscribe en la sociedad y no a la inversa. Por lo que a la hora de estudiar y comprender las particularidades de la actividad científica es necesario comprender las particularidades del entorno donde se desarrolla, cuestión que ha sido largamente discutida en las trincheras de la filosofía de la ciencia y sobre la que volveremos más adelante.

Además de presentar la ciencia y a la tecnología como parte de una sociedad más extensa, el modelo sistémico tiene la gran virtud de mostrar la necesidad de canales de comunicación que permitan vincular correctamente la ciencia con el entramado social que la rodea. En efecto, la comunicación de la ciencia tiene la tarea de establecer puentes de comunicación entre los expertos y el público en general. Dependiendo del público al que se dirija la comunicación y de las características del mensaje que ha de ser comunicado, el “puente” puede adquirir diversas formas, entre las cuales se puede considerar la “transferencia de conocimiento”.

La particularidad de la transferencia, entendida como un modo de comunicación de la ciencia, es que su objetivo es la formación de opinión pública sobre la ciencia a través de la comunicación de los procesos, resultados e impactos sociales y medioambientales asociados a su uso. Pero tenemos la firme convicción de que la transferencia de conocimiento científico-tecnológico trasciende el plano de la comunicación de la ciencia y supone algo más complejo.

En la psicología cognitiva vinculada al ámbito educativo también es utilizado el concepto de transferencia pero de un modo algo distinto. En este caso, al referir a la transferencia de conocimiento se supone, al igual que en la comunicación de la ciencia, que hay un emisor que profiere un mensaje cuya dificultad varía conforme a las particularidades de quien recibirá el mensaje. De esta manera, las modificaciones cognitivas del receptor con respecto a la comprensión del conocimiento y a la posibilidad de utilizar tal conocimiento fuera del ámbito en que fue recibido determinan o no el éxito de la transferencia. Es decir, la psicología cognitiva entiende que la transferencia de conocimiento es lo que

permite que un individuo adquiera de la educación conocimiento útil para su correcto desempeño como miembro de una sociedad.

Tras considerar las propuestas de la comunicación de la ciencia y de la psicología cognitiva, podríamos pensar en una acepción del concepto de transferencia que refiera a la comunicación de la ciencia entre los expertos y el lego y cuyo resultado suponga la utilización del conocimiento a transferir por parte de quien recibe el conocimiento. Entendida de este modo, la transferencia de conocimiento continúa siendo parte de la comunicación de la ciencia, pero trasciende los objetivos de esta y se extiende hasta la gestión social del conocimiento. Esto se debe a que supone una apropiación real, por parte de los miembros de la sociedad del conocimiento producido. Dichos miembros no solo son ahora capaces de acceder al conocimiento, sino que además lo encuentran útil y pueden utilizarlo en su beneficio.

Por lo tanto, si consideramos que una de las principales exigencias para la correcta transformación hacia una sociedad *cientifizada* es garantizar los medios para que las personas tengan acceso real al conocimiento, para que los ciudadanos puedan desarrollar libremente sus planes de vida y puedan ejercer sus potestades como ciudadanos, entonces, los estados deberían promover estructuras sociales que colaboren con la comunicación bidireccional entre científicos y ciudadanos en general (incluyendo el sector productivo). En efecto, creemos que la transferencia de conocimiento logra establecer una relación dialógica entre la producción de conocimiento científico-tecnológico y la ciudadanía en general. La complejidad de nuestro propósito es evidente, pues supone la articulación de grandes instituciones, como son la sociedad, el Estado y la ciencia. No obstante, creemos que el análisis del modelo de transferencia como gestión de conocimiento científico puede ser útil para esclarecer los modos en que se pueden vincular estas tres grandes esferas.

2. NUEVO MODELO DE HÉLICE. Desde la década de los ochenta la ciencia y la tecnología han sido consideradas como remedio para todos los males, sobre todo como proveedoras de solución a los problemas energéticos y económicos que la población enfrenta desde finales del siglo pasado. Esto motivó que los

especialistas de distintas disciplinas desarrollaran modelos teóricos que permitieron dar cuenta de esta nueva realidad, a la vez que vincularon de modo virtuoso la ciencia, el Estado y la industria. Dos de los modelos más citados en el ámbito académico son el propuesto por Michael Gibbons *et al.* en 1994 (Modo 2) y el modelo de Triple Hélice que Etzkowitz y Leydesdorff (Triple hélice) desarrollaron en 1997.

La principal crítica que recibió el modelo de producción de conocimiento de Gibbons radica en que no refleja los procesos reales que suceden en el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico. Asimismo, se ha señalado que el principal defecto del modelo de Etzkowitz y Leydesdorff reside en el poco protagonismo que otorga a la sociedad en general, y en el excesivo protagonismo dado a la industria en la producción de conocimiento nuevo.

A pesar de las respectivas críticas, creemos que ambos modelos son útiles y eficaces a la hora de dar cuenta del modo en que se produce el conocimiento científico-tecnológico si y solo si son considerados de modo conjunto. Esto es, las dinámicas sociales e institucionales vinculadas a la producción de conocimiento nuevo pueden ser analizadas a la luz de ambos modelos. Por una parte, adoptar el modelo de Gibbons nos permite reflexionar sobre los procesos que tienen lugar en el interior del trabajo experto y sobre cómo los valores epistémicos se entretajan con otros valores tradicionalmente reconocidos como no-científicos o sociales. Además, sostenemos que este modelo otorga a los estados, al sector productivo y a la universidad buenos motivos para ejercer mayor presión sobre la investigación científica en términos de responsabilidad y mercantilización. En lo que refiere al modelo de Etzkowitz, consideramos que constituye un modelo heurístico a partir del cual teorizar sobre las formas en que la ciencia se vincula con las demás instituciones sociales. Asimismo, la triple hélice colabora con la comprensión de los canales de comunicación que se dan entre estas instituciones, así como en la identificación de las actividades que cada institución realiza en la producción y gestión del conocimiento científico-tecnológico.

En efecto, desde nuestro punto de vista, el diagrama de Venn que Etzkowitz utiliza para explicar el modelo de Triple hélice permite esquematizar a la perfección el dinamismo intrínseco a la producción de conocimiento científico-tecnológico a partir del cual, si bien cada institución tiene un campo de acción específico, hay ciertas actividades que se realizan colaborativamente con las demás. Además, la intersección entre el Estado, la universidad y la industria es crucial para la comprensión de las relaciones presentes en la producción, gestión y difusión del conocimiento producido. Por otra parte, el llamado Modo 2 de producción de conocimiento promueve una mayor contextualización social y comercialización de los productos científicos.

En suma, considerados en conjunto, ambos modelos presentan la virtud de mostrar las modificaciones sucedidas en las últimas décadas en la investigación científica como resultado de la capitalización del conocimiento y la reconsideración social de la ciencia y la tecnología. Ambos modelos permiten, entonces, dar cuenta del modo actual de investigación científica, según el cual las presiones sociales, estatales e industriales interfieren en el modo en que se hace ciencia. De hecho, cabe mencionar que ambos modelos subyacen a varios sistemas de innovación presentes en distintos países en el mundo.

3. LA TCCT COMO MODELO DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. Como resultado de la capitalización del conocimiento, de la expansión de la economía con base en el conocimiento y del incremento del interés social de la ciencia, en las últimas décadas se han multiplicado las experiencias de países que elaboran estrategias específicas para mejorar la relación entre el sector productivo, social y académico. Son varios los países, sobre todo en Europa y Norteamérica, que diseñaron políticas científicas que apuestan a una revalorización y crecimiento de la producción de conocimiento científico-tecnológico local con el convencimiento de que ello conducirá a una mejora económica y social. Un claro ejemplo de esta transformación es España, que, gracias a la experiencia acumulada en los últimos treinta años de elaboración y modificación de políticas nacionales, estrategias locales y proyectos regionales, ha sido capaz de revertir

favorablemente tanto los niveles de producción de conocimiento local como la percepción social de la ciencia de sus ciudadanos.

Entre las diversas estrategias desarrolladas por España para alcanzar los propósitos deseados se encuentra la creación y puesta en marcha de las Oficinas de Transferencia de Conocimiento. El objetivo de estas oficinas es generar puentes comunicacionales entre la comunidad científica de la universidad y las demandas sociales (tanto de productores y empresarios como de la ciudadanía en general). Podríamos decir que funcionan como un catalizador o embudo que permite, por una parte, recibir las demandas desde el sector productivo y/o social e identificar el grupo de investigación dentro de la universidad que pueda atender estas demandas. Por otra parte, identifican usuarios potenciales de resultados de investigaciones en marcha o ya finalizadas. Tal como sucede en el diagrama de Venn de Etzkowitz, estas oficinas se encuentran en la intersección entre el Estado, la universidad y los demás sectores sociales, lo que le permite estar en comunicación constante con todos los actores sociales y atender las diversas demandas que puedan surgir. Se trata, en efecto, de “instituciones híbridas” —tal como lo sostenía Gibbons— cuyo objetivo es identificar el problema a partir del cual comenzar la investigación.

Si bien es cierto que no toda la investigación científica se reduce al ámbito universitario, es sabido que se trata de la institución por excelencia dedicada a esta tarea. Este reconocimiento le fue otorgado en siglo XX, al incorporar entre sus funciones la tarea de colaborar con la sociedad proveyéndola de conocimiento nuevo y socialmente útil. Por este motivo, la universidad ha estado en el centro de las especulaciones acerca de cómo lograr un desarrollo científico-tecnológico socialmente relevante. La gran dificultad ha consistido —y aún consiste— en diseñar el mejor modelo posible para este cometido.

Lo dicho hasta aquí permite determinar que los puntos 1 y 2 muestran que la producción de conocimiento científico-tecnológico actual no se da de modo autónomo y descontextualizado, sino que, muy por el contrario, este conocimiento depende del contexto social en el que se desarrolla. La investigación científica pasó a depender de políticas científicas, económicas,

sociales y culturales de la sociedad en la que se encuentra. Por ello, es imposible diseñar un modelo de transferencia de conocimiento científico-tecnológico con el objetivo de que se implemente en cualquier sociedad. El modo en que se dan los procesos de innovación es sensible al contexto, a la vez que estos procesos dependen, en parte, de las condiciones e historia locales. Afirmar lo contrario supondría una visión reduccionista y negadora de la heterogeneidad característica de cada sociedad. No obstante, con esto no se quiere decir que no se puedan identificar ciertos patrones comunes a distintas experiencias, tampoco quiere decir que el estudio de otras experiencias acerca de cómo gestionar la investigación científica sea en vano. Más bien todo lo contrario.

El éxito de las estrategias desarrolladas en España deja en evidencia que, aunque largo y dificultoso, el camino hacia el desarrollo del conocimiento científico es posible si y solo si se aúnan los esfuerzos y se establece el horizonte hacia el cual tender. Por lo que su análisis es útil para comprender cuáles han sido las variables en juego y cuál ha sido la jerarquización de intereses que ha primado en todos estos años. Sin embargo, decir esto no supone que el modelo de gestión de la investigación científico-tecnológica de España sea la solución a todos los males vinculados a la producción de conocimiento nuevo, por ejemplo, en América Latina. Tampoco quiere decir que España no tenga problemas vinculados a la articulación entre Estado, universidad y sociedad. Nuestro interés en este modelo radica en las particularidades de España como miembro de la Comunidad Europea y como parte del espacio Iberoamericano. Su modelo es considerado como una experiencia en la que el Estado y la universidad han sabido librar y superar las dificultades locales y regionales de producción de conocimiento científico-tecnológico nuevo. En efecto, creemos, por tanto, que estudiar los modelos exitosos implementados por otros países no solo es útil para comprender el modo en que se produce conocimiento nuevo en las sociedades contemporáneas, sino que también lo es para diseñar modelos de investigación, desarrollo e innovación para los demás países iberoamericanos, fundamentalmente para los países de América Latina.

4. TCCT, FILOSOFÍA Y NORMATIVIDAD. La ciencia es una herramienta de transformación social pero también es fuente de desastres sociales y medioambientales y de desigualdad social. Esto hace que el lugar que ocupa la ciencia en la sociedad, cuáles son sus objetivos y cuáles son las relaciones que guarda con las demás instituciones sociales, sea un tema de interés para varias disciplinas sociales y un problema impostergable entre quienes están interesados en el estudio de la ciencia y su práctica. Ante esta afirmación, cabe preguntarse: ¿es esta una inquietud genuina de la filosofía de la ciencia? Nuestra respuesta a esta pregunta es un rotundo sí. Es evidente que en la actualidad no basta con el análisis del contexto de justificación para dar cuenta de la práctica científica y sus resultados. Como consecuencia del giro practicista en el estudio de la ciencia, en las últimas décadas se ha insistido en que la ciencia es ante todo un fenómeno social e histórico, y que por lo tanto no solo está atravesada por valores epistémicos, sino también por valores tradicionalmente reconocidos como no-epistémicos o sociales, dando lugar a los estudios sociales de ciencia, o estudios de CTS.

Así, si el objetivo de la filosofía de la ciencia es dar cuenta de cómo se desarrolla la investigación científica y de cómo alcanza sus productos, parece sensato sostener que el filósofo de la ciencia debería interesarse, por ejemplo, en cómo influyen los intereses no-epistémicos sobre la toma de decisiones en la investigación científica. En otras palabras, para elucidar el modo en que la investigación científica produce conocimiento nuevo, es necesario comprender, primero, los motivos e intereses que llevan a que esta investigación tenga lugar. Esto no quiere decir que los antiguos problemas de la filosofía de la ciencia, demarcación, validación y justificación de hipótesis y teorías, no sigan siendo relevantes para la especulación filosófica. Sostenemos, más bien, que los problemas de la filosofía tradicional de la ciencia permiten abordar solo una parte del complejo de los procesos de producción de conocimiento nuevo. Si el interés del investigador está puesto en dilucidar los procesos que dan lugar a la emergencia de conocimiento nuevo, es necesario indagar tanto en la práctica científica *sensu stricto*, como en la orientación y gestión del conocimiento producido. Dicho de otro modo, es necesario indagar en cómo se hace ciencia,

pero también es necesario analizar los procesos que tienen lugar antes y después de que la ciencia aporte resultados.

Lo anterior nos conduce a una dificultad aun mayor. Al considerar la filosofía de la ciencia de este modo, debemos entenderla como un campo disciplinar cuyas fronteras se extienden hacia otras disciplinas. Se trata de un modo de hacer filosofía de la ciencia en sentido amplio, pero, también, dinámico y prudencial: un modo de hacer filosofía de la ciencia con la que no todos los filósofos de la ciencia están de acuerdo. Por ello, debemos preguntarnos: ¿es necesario que la filosofía de la ciencia se vincule con otros campos disciplinares?

No hay dudas de que el problema que aquí se plantea no es nuevo. Al menos no lo es desde la década de los ochenta, momento a partir del cual en el ámbito de la filosofía de la ciencia y de los estudios de CTS se discute la pertinencia del trabajo colaborativo entre especialistas de ambos campos. No obstante, y quizás por las resistencias que ha presentado, es un problema que está lejos de ser resuelto. Autores con distintas perspectivas se han mantenido reticentes a aceptar que la unidad de ambas perspectivas está dada en su objeto de estudio.

En la actualidad, y con una asiduidad creciente, se publican artículos en los que se discute el modo de estudiar la ciencia —sin dejar de lado el marco teórico, conceptual y metodológico disciplinar—, se apuesta, entonces, al trabajo colaborativo y comprensivo del fenómeno de la ciencia. No obstante, no hay unanimidad al respecto, y la contienda entre ambos extremos parece persistir. Como ya debe ser evidente, nuestra posición es que la filosofía de la ciencia no puede permanecer alejada a los demás estudios de la ciencia y, por tanto, nuestro aporte a favor de una filosofía ampliada de la ciencia consiste en mostrar cómo mediante el abordaje del modelo de producción de conocimiento y del modelo de Triple hélice, desarrollado por autores de campos disciplinares ajenos a la filosofía de la ciencia, es posible comprender mejor los procesos que tienen lugar en la producción y gestión de conocimiento científico-tecnológico nuevo. Creemos que el estudio de las dinámicas descritas por ambos modelos, aun sin proceder del ámbito filosófico, arrojan luz sobre el modo en que se vinculan los

valores epistémicos y los no-epistémicos en la construcción de conocimiento nuevo.

Cabe mencionar, no obstante, que a partir de aquí surgen dos problemas largamente trabajados en filosofía de la ciencia, a saber, el problema de la verdad y el problema de la autonomía de la ciencia. Bibliotecas enteras se han escrito al respecto. En esta oportunidad nos limitaremos a señalar que la ciencia ha demostrado no ser absolutamente autónoma, ya que responde a determinados intereses y, al hacerlo, se complica su aclamado camino a la verdad. En otras palabras, cuando el poder se hizo con la ciencia, esta debió articular su deseo de verdad con sus condiciones de posibilidad.

Aquí se nos plantea otra pregunta igualmente interesante, ¿puede la filosofía de la ciencia permanecer ajena a estos procesos? ¿Debe la filosofía de la ciencia limitarse a un plano puramente descriptivo o bien adoptar una perspectiva normativa respecto del modo en que se vincula la ciencia con las demás instituciones sociales? La filosofía de la ciencia, desde nuestra perspectiva, no solo puede, sino que debe retornar a su normatividad y promover un modelo de producción de conocimiento científico-tecnológico que colabore con la consecución de sociedades epistémicamente justas, capaces de alcanzar niveles de cohesión social favorables. No creemos que sea tarea del filósofo de la ciencia decir al científico cómo hacer ciencia, pero sí debería ser tarea de la filosofía de la ciencia promover estructuras sociales que permitan un acceso equitativo a las fuentes de conocimiento y, consecuentemente, una obtención de conocimiento socialmente útil. En otras palabras, el análisis filosófico de la ciencia debería comenzar en el estudio de los diversos modelos de investigación científica según sus particularidades contextuales y, a partir de allí, propender a un modo de hacer ciencia que considere la heterogeneidad del contexto social en el que se desarrollará. La filosofía de la ciencia tiene la gran tarea de colaborar con el diseño de un nuevo contrato social entre ciencia, Estado y sociedad. Si bien esta tarea *prima facie* puede ser homérica, no por ello debe ser desestimada.

Es nuestra convicción que el estudio de la TCCT colabora humildemente con este propósito. Tal como hemos sostenido, la transferencia de conocimiento

científico-tecnológico constituye un modelo de gestión del conocimiento científico donde se aúnan los esfuerzos del Estado y la investigación académica de las universidades y donde se reivindica el rol de la sociedad como destinataria del conocimiento producido.

En suma, con este trabajo creemos haber logrado, en primer lugar, dar cuenta de cómo la transferencia de conocimiento científico-tecnológico no solo es un modo de comunicación de la ciencia, sino también de gestión y producción del conocimiento científico-tecnológico. En segundo lugar, hemos mostrado que la transferencia de conocimiento científico-tecnológico es un tema genuino para la filosofía de la ciencia. En este sentido, el análisis filosófico de la transferencia de conocimiento científico-tecnológico puede colaborar en el diseño de estrategias que permitan la correcta incorporación a la sociedad de conocimiento de aquellas sociedades con dificultades en la cohesión social, la articulación entre la institución científica y los demás sectores sociales y con un acceso desigual al conocimiento nuevo.

Si bien creemos haber alcanzado el propósito inicial de la tesis, son varias las inquietudes que permanecen latentes. Motivo por el cual se nos presentan tres grandes desafíos para el futuro. Primero, colaborar con la cada vez más extensa biblioteca dedicada a los estudios de la ciencia, entre los que de modo expreso incluimos la filosofía de la ciencia. Segundo, profundizar nuestro conocimiento en el ámbito de la política de la ciencia a efectos de lograr una mejor comprensión de los procesos institucionales que tienen lugar a la hora de realizar y validar políticas públicas. Por último, aunque no por ello menos importante, lograr un relevamiento<sup>368</sup> de las políticas, estrategias y proyectos implementados en Uruguay en los últimos treinta años para realizar un mapa de la situación y proponer, a partir de lo estudiado en este trabajo, estrategias específicas para logara un mejor nivel de cohesión social. El camino por recorrer se presenta, entonces, tan extenso y fragoso como seductor y fecundo. Por lo que, el punto final de este trabajo debe seguirse, necesariamente, de dos puntos suspensivos.

---

<sup>368</sup> “Relevamiento” es un localismo rioplatense con el cual se da cuenta de una metodología de investigación específica que refiere a la revisión exhaustiva de algo. En este caso, refiere a la revisión, listado y estudio de los documentos vinculados al problema señalado.





## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, W; Carreño, C. (2013). “Modo 3 de producción de conocimiento: implicaciones para la universidad de hoy”. En *Revista de la Universidad de la Salle* (nº 61), pp. 67-87.
- Albornoz, M., López Cerezo, J. A. (ed.) (2012) *Ciencia, Tecnología y Universidad en Iberoamérica* Buenos Aires: Eudeba (E-book)
- Andersen, H. (2016). “Collaboration, interdisciplinarity, and the epistemology of science”. En *Studies in History and Philosophy of Science*, vol. 56, pp. 1-10.
- Arias Pérez, J.; Aristizábal, B. (2011). “Transferencia de conocimiento orientada a la innovación social en la relación ciencia-tecnología y sociedad”. En *Revista científica Pensamiento y gestión* (nº 31), pp. 137-166.
- Aristóteles (2001), *Ética a Nicómaco*. Introducción, traducción y notas de José Luis Calvo Martínez. Madrid: Alianza Editorial.
- Arocena, R.; Sutz, J. (2003). *Subdesarrollo e innovación. Navegando contra el viento*. Madrid: Cambridge University Press.
- Barge Gil, A.; Modrego Rico, A. y L. Santamaría Sánchez (2006). *El proceso de transferencia tecnológica Universidad-Empresa*. Madrid: Fundación Empresa Ciencia.
- Barnes, B. [1977] (1994). “El problema del conocimiento”. En Olivé, L. (comp.), *La explicación social del conocimiento* (pp. 49-92). México: Instituto de investigaciones filosóficas.
- Barnes, B.; Bloor, D. [1982] (1997). “Relativismo, racionalismo y sociología del conocimiento”. En González García, M.; López Cerezo, J. (eds.), *Ciencia, tecnología y sociedad* (pp. 27-48). Barcelona: Editorial Ariel, S.A.
- Bayona Sáez, C.; González Eransus, R. (2010). *La transferencia de conocimiento en la Universidad Pública de Navarra. Una visión desde la empresa y desde el ámbito universitario*. Navarra: Universidad Pública de Navarra.

- Bisbal, J., Vildás C., (1990) *Derecho y Tecnología: Curso sobre innovación y transferencia*, Ed. Ariel, Derecho-Parque Tec. del Vallés,
- Bloor, D. [1976a] (1994). “El programa fuerte en la sociología del conocimiento”. En Olivé, L. (comp.), *La explicación social del conocimiento* (pp. 93-117). México: Instituto de investigaciones filosóficas.
- Bloor, D. [1976b] (1994). “La experiencia sensorial, el materialismo y la verdad”. En Olivé, L. (comp.), *La explicación social del conocimiento* (pp. 119-145). México: Instituto de investigaciones filosóficas.
- Bozeman, B. (2000). “Technology transfer and public policy: a review of research and theory”. En *Research Policy*, vol. 29 (issues 4-5), pp. 627-655.
- Broncano, F. (2002). “Ciencia normal y crisis revolucionarias: Introducción a las tesis de T. S. Kuhn”. En Valor, J. A., *Introducción a la metodología*. Madrid: Antonio Machado Libros.
- Bueno, E. (2007). “La tercera misión de la universidad”. En *Boletín Intellectus*, vol. 12 (nº 1), pp. 9-17.
- Bunge, M. (1969). *La ciencia. Su método y su filosofía*. Buenos Aires: Siglo Veinte.
- Burton, C. (1998) *Creating entreperneurial universities: organizational pathways of transformation* Oxford: Pergamon Press
- Carretero, M. y J.A. García Madruga (comps.) (1984). *Lecturas del psicología del pensamiento*. Madrid: Alianza.
- Chang, H. (2010). “El modelo de la triple hélice como un medio para la vinculación entre la universidad y la empresa”. En *Revista Nacional de Administración*, vol. 1 (nº 1), pp. 85-94.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado* Buenos Aires: Aiqué.
- Collins, H. [1983] (1997). “Un programa empírico de relativismo en sociología del conocimiento científico”. En González García, M.; López Cerezo, J. (eds.), *Ciencia, tecnología y sociedad* (pp. 49-66). Barcelona: Ariel, S.A.
- Cortina, A. [1986] (2000) *Ética mínima* Madrid: Tecnos, 6ªed.
- Cuevas, A. (2008). “Los bioartefactos: viejas realidades que plantean nuevos problemas en la adscripción funcional”. En *Argumentos de Razón Técnica* (nº 11), pp. 71-96.

- Daston, L. (2009). "Science studies and the history of science". En *Critical Inquiry*, vol. 35 (nº 4), pp. 798- 813.
- De Solla Price, D. (1986). *Little Science, Big Science... and beyond*. New York: Columbia University Press.
- Dewey, J. (1930). *Pedagogía y Filosofía*. Madrid: Francisco Beltrán Editor.
- Drucker, P. (1994). "The Age of Social Transformation". En *The Atlantic Monthly*, vol. 273 (nº 11), Boston. Recuperado de <http://www.theatlantic.com/election/connection/ecbig/soctrans.htm>.
- Echeverría, J. (1999). *Introducción a la metodología de la ciencia. La filosofía de la ciencia en el siglo XX*. Madrid: Cátedra.
- Echeverria, J. (2008) "Transferencia de conocimiento entre comunidades científicas" en *Arbor Ciencia, Pensamiento y Cultura* CLXXXIV 731, mayo-junio, pp. 539-548.
- Echeverría, J. (2009) "Ética y sociedades tecnológicas" en *Isegoría Revista de Filosofía Moral y Política*, nº 41, julio-diciembre de 2009, pp. 217-229.
- Echeverría, J. (2010) "De la filosofía de la ciencia a la filosofía de la tecnociencia" en *Daimon Revista internacional de filosofía*, nº5, pp. 31-41.
- Echeverría, J. (2011) "El ocaso de las disciplinas" en *Ludus Vitalis* vol. XIX, nº 36, pp. 271-274.
- Echeverría, J. (2012) "Pluralidad de la filosofía: pluriversidad versus Universidad" en *Ontology Studies*, nº 12, pp. 373-388.
- Echeverría, J. (2015) "De la filosofía de la ciencia a la filosofía de las tecno-ciencias e innovaciones" en *Revista CTS*, nº28, vol. 10, enero de 2015, pp. 109-119.
- Einsiedel, E. F. (2005). "Understanding publics in the public understanding of science". En Meinolf Dierkes; Claudia von Grote (ed.), *Between Understanding and Trust The Public, Science and Technology*. Routledge Taylor & Francis Group e-Library.
- Elster, J. (comp.) (2001) *La democracia deliberativa* Barcelona: Gedisea
- Emmeche, C. (2015). "Universities as Marketplaces". En *Science & Education*, vol. 24 (issue 7), pp. 1047- 1054.
- Etzkowitz, H.; Leydesorff, L. (1997) *Universities in the global economy: A triple helix of university-industry-government realtions* Londres: Cassell Academic

- Etzkowitz, H., (1998). “The norm of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkage”. En *Research Policy*, vol. 27 (issue 8), pp. 823-833.
- Etzkowitz, H.; Leydesdorff, L. (2000). “The dynamics of innovation: from a National System and ‘Model 2’ to a Triple Helix of University-industry-government relations”. En *Research Policy*, vol. 29 (issue 2), pp. 109-123.
- Etzkowitz, H (2008). *The Triple Helix. University-Industry-Government. Innovation in Action*. U.S.A: Routledge Taylor & Francis Group.
- Etzkowitz, H. (2010). *A company of their own: entrepreneurial scientist and the capitalization of knowledge*. En Viale, R; Etzkowitz (ed.), *The capitalization of knowledge. A triple helix of University-Industry-Government*. USA: Edward Elgar Publishing.
- Etzkowitz, H. (2015). “Making Humanities town: knowledge-infused clusters, civic entrepreneurship and civil society in local innovation systems”. En *Triple Helix*, vol. 2 (issue 1).
- Feyerabend, P. [1962] (1981). “Límites de la ciencia. Explicación, reducción y empirismo”. En *Philosophical papers* (pp. 44-96). Cambridge: Cambridge University Press.
- Feyerabend, P. [1963] (1975). “Cómo ser un buen empirista: petición de tolerancia en asuntos epistemológico”. En Nidditch, P. (comp.), *Filosofía de la ciencia*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Feyerabend, P. [1970] (1994). *Contra el método. Esquema de una teoría anarquista del conocimiento*. Barcelona: Editorial Planeta.
- Feyerabend, P. [1975] (2007). *Tratado contra el método Esquema de una teoría anarquista del conocimiento*. Madrid: Editorial Tecnos.
- Feyerabend, P. [1978] (1982). *La ciencia en una sociedad libre*. Madrid: Editorial Veintiuno.
- Feyerabend, P. [1983] (2013). “Problemas del empirismo”. En Olivé, L; Pérez Ransanz, A., *Filosofía de la ciencia: teoría y observación*
- Feyerabend, P. [1991] (2003). *Provocaciones filosóficas*. Madrid: Biblioteca Nueva
- Feyerabend, P. [1994a] (2001). *La conquista de la abundancia: la abstracción frente a la riqueza del ser*. Barcelona: Paidós.

- Feyerabend, P. (1994b). "Potentially every culture is all cultures". En *Common Knowledge*, vol. 2 (nº 3), pp. 16-22.
- Feyerabend, P. (1995). *Matando el tiempo*. Madrid: Editorial Debate.
- Feyerabend, P. (1999). *Ambigüedad y Armonía*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Feyerabend, P. (2001). "Cómo defender a la sociedad de la ciencia". En *Polis*, vol. 1, (nº 1).
- Feyerabend, P. (2009 †) *Filosofía natural*. Buenos Aires: Debate.
- Freeman, C. (1975). *Teoría económica de la innovación industrial*, traducción, Enrique Paredes. Madrid: Alianza Editorial.
- Freud, S. (1922). *Psicología de las masas y análisis del yo*. Buenos Aires: Amarrortu.
- Fuller, S. [1985] (1994). "Epistemología social y la reconstrucción de la dimensión normativa de los estudios en ciencia y tecnología". En Olivé, L. (comp.), *La explicación social del conocimiento* México: Instituto de investigaciones filosóficas.
- Fuller, S. (1988) *Social epistemology* Bloomington, IN: Indiana University Press
- Fuller, S. (1996) "Recent work in Social Epistemology" *American Philosophical Quarterly*, vol. 33, nº 2, pp. 149-166
- Fuller, S. (2003). "La ciencia de la ciudadanía: más allá de la necesidad de expertos". En *Isegoría* (nº 28), pp.33-53.
- Fuller, S. (2007). *The knowledge book*. Québec: McGill-Queen's University Press.
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2013). "Percepción Social de la Ciencia 2012". España: MIC. Recuperado de [http://icono.fecyt.es/informesypublicaciones/Documents/Percepci%C3%B3n%20Social\\_2012.pdf](http://icono.fecyt.es/informesypublicaciones/Documents/Percepci%C3%B3n%20Social_2012.pdf).
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2015). "VII Encuesta de la Percepción Social de la Ciencia. Dossier Informativo". Recuperado de [http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Prensa/NOTAS\\_PRENSA/2015/Dossier\\_PSC\\_2015.pdf](http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Prensa/NOTAS_PRENSA/2015/Dossier_PSC_2015.pdf).
- García Delgado, D. (1998). *Estado-nación y globalización. Fortalezas y debilidades en el umbral de tercer milenio*. Buenos Aires: Ariel.

- García Palacios, E. M., González Galbarette, J. C., López Cerezo, J. A., Luján, J. L., Martín Gordillo, M., Osorio, C. y Valdés, C. (2001) *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual* Madrid: OIE
- Gibbons, M *et al.* [1994] (1997). *La nueva producción de conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las ciencias contemporáneas*. Barcelona: Ediciones Pomares-Corredor, S.A.
- Gobierno de España. Jefatura del Estado. Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades. Recuperado de [http://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2007-7786](http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2007-7786).
- Gobierno de España. Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (sin fecha). “Horizonte 2020”. En *Portal español del Programa Marco de Investigación e Innovación de la Unión Europea*. Recuperado de <http://eshorizonte2020.es>.
- Gobierno de España. Ministerio de Educación (sin fecha). “Estrategia Universidad 2015”. Recuperado de [http://www.ehu.es/documents/2458096/2699121/VIIE\\_estrategiauniversidad2015.pdf](http://www.ehu.es/documents/2458096/2699121/VIIE_estrategiauniversidad2015.pdf).
- Gobierno de España “Encuesta sobre Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España, 2015. Dossier Informativo [http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Prensa/NOTAS\\_Prensa/2015/Dossier\\_PSC\\_2015.pdf](http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Prensa/NOTAS_Prensa/2015/Dossier_PSC_2015.pdf)
- Goldman, A. (1993) “Social Epistemology” *Crítica: Revista Hispanoamericana de Filosofía* vol. 31, nº 93, dec., pp. 3-19
- González García, M. I., J. A. López Cerezo y J. L. Luján (1996) *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio de la ciencia y la tecnología* Madrid: Tecnos.
- González García, M. I., J.A. López Cerezo y J. L. Luján (eds.) (1997) *Ciencia, Tecnología y Sociedad: lecturas seleccionadas*, Barcelona: Ariel
- Gordillo, M. (2005). “Cultura científica y participación ciudadana: materiales para la educación CTS”. En *Revista iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad CTS*, vol. 2 (Nº 6).
- Guerrero, M; Urbano, D. (2012). “Transferencia de conocimiento y tecnología: Mejores prácticas en las universidades emprendedoras españolas”. En *Gestión y política pública*, vol. 21 (nº1), pp. 109-110.
- Habermas, J (1985) *Conciencia moral y acción comunicativa* Barcelona: Península

- Habermas, J. (1986). "Política científizada y opinión pública". En *Ciencia y técnica como ideología*. Madrid: Tecnos, pp. 131-143.
- Habermas, J. (1999) *Teoría de la acción comunicativa, I Racionalidad de la acción y racionalidad social* Madrid: Taurus
- Hacking, I. [1975] (1995) *El surgimiento de la probabilidad. Un estudio filosófico de las ideas tempranas acerca de la probabilidad, la inducción y la inferencia*. Barcelona: Rediseña Ed.
- Hacking, I. [1983] (1996). *Representar e intervenir*. México: Paidós.
- Hacking, I. [1999] (2001) *¿La construcción social de qué?* Barcelona: Paidós.
- Hacking, I. (2002). *Historical ontology*. Inglaterra: Harvard University Press.
- Hanson, N. [1958] (1973). *Patrones de descubrimiento. Observación y experimentación*. Madrid: Alianza.
- Hendry, R. F. (2016). "Immanent philosophy of X". En *Studies in History and Philosophy of Science* (nº 55), pp. 36-42.
- Herbart, J. F. [1806] (1935). *Pedagogía general derivada del fin de la educación*. Traducción de De Lorenzo Luzuriaga y prólogo de José Ortega y Gasset. Madrid: Espasa Calpe.
- Holi, M. (2008). *Metrics for the evaluation of knowledge transfer activities at universities*. Cambridge: Library House.
- Honneth, A. (1997) *La lucha por el reconocimiento* Barcelona: Crítica-Grijalbo-Mondadori
- Irzik, G. (2013). "Introduction: Commercialization of academic science and a new agenda of science education". En *Science & Education*, vol. 22 (issue 10), pp. 2375-2384.
- Judd, C. H. (1908). "The relation of special training and general intelligence". En *Educational Review*, vol. 36, pp. 28-42.
- Jung, C. G. (1985). *La psicología de la transferencia*. Barcelona: Planeta De-Agostini.
- Kleinman, D.; Feinstein, N.; Downey, G. (2013). "Beyond Commercialization: Science, Higher Education and the Culture of Neoliberalism" *Science & Education*, vol. 22 (issue 10), pp. 2385-2401.

- Kleinman, D.; Vallas, S. (2001). "Science, capitalism, and the rise of the 'knowledge worker': The changing structure of knowledge production in the United States". En *Theory and Society*, vol. 30 (n° 4), pp. 451-492.
- Knuuttila, T. (2013). "Science in a new mode: good old (theoretical) science versus brave new (commodities) knowledge production?". En *Science & Education*, vol. 22 (issue 10), pp. 2243-2461.
- Koffka, K. (1953). *Principios psicológicos de la forma*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Kölher, W. [1947] (1953). *Gestalt psychology: An introduction to new concepts in modern psychology*. Nueva York: Liveright.
- Krüger, K. (2006). "El concepto de sociedad de conocimiento". En *Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales (Serie documental de Geo Crítica)*, vol. 11 (n° 683). Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-683.htm>.
- Kuhn, T. [1962] (2008). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Labinowicz, E. (1987). *Introducción a Piaget: pensamiento, aprendizaje, enseñanza*. Wilmington: Addison-Weley Iberoamericana.
- Lamo de Espinosa, E. (2001, junio-julio). *La sociedad del conocimiento. El orden del cambio*. Ponencia publicada en VII Congreso Español de Sociología, Salamanca, España. Recuperado de <http://www.uca.edu.sv/facultad/chn/c1170/lamo1.htm>.
- Laplanche, J.; Pontails, J. B. (1974). *Diccionario de Psicoanálisis*. Barcelona: Editorial Labor S.A.
- Latour, B. (2005). *La esperanza de pandora*. Barcelona: Gedisa.
- Latour, B.; Woolgar, S. (1995). *La vida en el laboratorio*. Madrid: Alianza Editorial.
- Lévi Leblond, J. [1974] (1975) *La ideología de/en a física contemporánea* Barcelona: Anagrama
- Leydesdorff, L.; Meyer, M. (2006). "Triple helix innovations of knowledge-bases innovations system. Introduction to the special issue". En *Research Policy*, vol. 35 (issue 10), pp.1441-1449.
- Leydesdorff, L. (2000). "The triple helix: an evolutionary model of innovations". En *Research Policy*, vol. 29 (issue 2), pp. 243-255.

- Leydesdorff, L.; Park, H. (2014). "Can synergy in Triple Helix relations be quantified? A new review of the development of the Triple Helix indicator" *Triple Helix. A Journal of University-Industry-Government Innovation and Entrepreneurship*, vol. 4 (n° 1).
- López Cerezo, J. A. (1999) "Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad" En *Revista Iberoamericana de Educación*, n°20, mayo-agosto
- López Cerezo, J. A. (2005). "Participación ciudadana y cultura científica". En *Arbor. Ciencia pensamiento y cultura*, vol. 181 (n° 715), pp. 351-362.
- López Cerezo, J. A.; Luján J. L. (2004). "Cultura científica y participación formativa". En F. J. Rubia; I. Fuentes; Casado, S. (eds.), *Percepción social de la ciencia*. Madrid: Academia Europea de Ciencias y Artes/UNED, pp. 29-45.
- López Cerezo, J. A.; Cámara Hurtado, M. (2012) "Percepción, cultura científica y participación en Iberoamérica" en *Ciencia, Tecnología y Universidad en Iberoamerica* Buenos Aires: Eudeba
- López, M; Mejía, J. y R. Schmal (2006). "Un acercamiento al concepto de la transferencia de tecnología en las universidades y sus diferentes manifestaciones". En *Panorama Socioeconómico*, vol. 24 (n° 32), pp. 70-81.
- Mantecón, A. R. (1993). "Globalización cultural y antropología". En *Alteridades*, vol. 3 (n° 5), pp.79-91.
- Marchesi, A; Carretero, M y J. Palacios (1991) *Psicología Evolutiva* Madrid: Alianza
- Marcos, A. (2010a). *Ciencia y acción. Una filosofía práctica de la ciencia*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Marcos, A. (2010b) "Technology". En *Clin Ter*, vol. 6 (n° 161). Recuperado de [http://www.fyl.uva.es/~wfilosof/webMarcos/textos/12\\_Tact.pdf](http://www.fyl.uva.es/~wfilosof/webMarcos/textos/12_Tact.pdf).
- Marcos, A; Chillón, J. M. (2010c). "Para una comunicación crítica de la ciencia". En *ArtefaCTos*, vol. 3 (n° 1), pp. 81-108.
- Marcos, A. (2013) "La filosofía política de la ciencia y el principio de precaución" en López Beltrán; Velazco, A. (ed.) *Aproximaciones a la Filosofía Política de la Ciencia* México: UNAM, pp. 141-164
- Marcos, A. (2014a) "La pregunta por los límites de la ciencia" en di Gregori, C.; Rueda, L., y Matarrollo, L. (ed.) *El conocimiento como práctica Investigación, valoración, ciencia y difusión* Argentina: Universidad de la Plata, pp. 31-55

- Marcos, A. (2014b) “El pulso de la ciencia” en *Una ciencia humana Libro homenaje a Camino Cañon Layes* Madrid: UPCO, pp. 169-182
- Martín Gorrido, M. (2005). “Cultura científica y participación ciudadana: materiales para la educación CTS”. En *Revista iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad CTS*, vol. 2 (nº 6), pp.123-135.
- Martínez, M. (2005). “El realismo científico de Ian Hacking: de los electrones a las enfermedades mentales transitorias”. En *REDES*, vol. 11 (nº 22), pp. 153-176.
- Merton, R. [1942] (1972). “Los imperativos institucionales de la ciencia”. En Barnes, B. (comp.), *Estudios sobre sociología de la ciencia*. Madrid: Alianza.
- Merton, R., K. [1973] (1977). *La sociología de la ciencia*, traducción, Néstor Alberto Míguez. Madrid: Alianza.
- Mitchman, C. (1997) “Justifying public participation in technical decision making” En *Technology and society Magazine*, vol. 16, nº 1, pág. 40-46
- Moulines, U. (1982). *Exploraciones metacientíficas. Estructura, desarrollo y contenido de la ciencia*. España: Alianza Editorial S.A.
- Murguía, A. (2014). “Epistemología social y democracia deliberativa”. En *Acta sociológica* (nº 63), pp. 99-121.
- Neave, G. (2000). *The social responsibility of the university* Oxford: Elsevier Science
- Nickles, T. (1995). “Philosophy of science and history of science”. En *Osiris*, vol. 10, pp. 138-163.
- Nieto-Galan, A. (2011). *Los públicos de la ciencia. Expertos y profanos a través de la historia*. Madrid: Marcial Pons, Ediciones de Historia, S.A.
- Nieto-Galan, A. (2012). “Ciencia popular”. En *Investigación y Ciencia* (nº 425), pp. 46-47.
- Nola, R.; Irzik, G. (2005). *Philosophy, science, education and culture*. Netherlands: Spinger.
- Olivé, L. (1999). *Multiculturalismo y pluralismo*. Madrid: Paidós.
- Olivé, L. (2000). *El bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia y de la tecnología*. México: Paidós.
- Olivé, L. (2005). “La cultura científica y tecnológica en el tránsito a la sociedad de conocimiento”. En *Revista de la educación superior*, vol. 34 (nº 136), pp. 49-63.

- Olivé, L. (2005). “La cultura científica y tecnológica en el tránsito a la sociedad de conocimiento”. En *Revista de la educación superior*, vol. 34 (n° 136), pp. 49-63.
- Olivé, L. (2007). *La ciencia y la tecnología en la sociedad de conocimiento*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Olivé, L. (comp.) (2010). *La explicación social del conocimiento*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Organización de la Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (1999, junio-julio). “Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico”. Adoptado por la Conferencia Mundial sobre la ciencia para el siglo XXI: Un nuevo compromiso. Hungría, Budapest. Recuperado de [http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion\\_s.htm](http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm).
- Orozco, M. (2014). “Epistemología social normativa: Fuller vs. Goldman”. En *Acta sociológica* (n° 63), pp. 41-63.
- Ortega y Gasset, J. [1939] (2008). *Meditación de la técnica y otros ensayos sobre ciencia y filosofía*. Madrid: Alianza Editorial.
- Parente, D. (2010). “Artefactos y realizaciones técnicas. Observaciones sobre normatividad en el ámbito artefactual”. En *Argumentos de la Razón Técnica* (n° 13), pp. 115-133.
- Perán González, J.; Hernando, J. M. (coords.) (2000). *Transferencia de tecnología en el ámbito internacional*. España: Edita CARTIF.
- Pereira, G. (2010) *Las voces de la igualdad Bases para una teoría crítica de la justicia* Montevideo: Editorial Proteus, 2010
- Pérez Ransanz, A. R (1999) *Kuhn y el cambio científico* México: Fondo de Cultura Económica
- Piaget, J. (1973). *Psicología de la inteligencia*. Buenos Aires: Psique Editorial.
- Popper, K. [1960] (1995). “El desarrollo del conocimiento científico”. En Miller, D. (comp.), *Popper. Escritos selectos*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Pozo, J. I. (1996). *Teorías del aprendizaje*. Madrid: Morata.
- Putnam, H. [1962] (1980). “The analytic and the synthetic”. En *Philosophical papers*, vol. 2, pp. 33-36.
- Quine, W. [1951] (1962). “Dos dogmas del empirismo”. En Quine, W., *Desde un punto de vista lógico*. Barcelona: Ariel.

- Quintanilla, M. A. (2005). *Tecnología: un enfoque filosófico* México: Fondo de Cultura Económico.
- Readings, B. (1996) *The university in ruins* Londres: Harvard University Press
- Real Academia Española. *Diccionario de la lengua española*. Versión digital. Recuperado de [www.rae.es](http://www.rae.es).
- “Recomendaciones de la Comunidad Europea para la Transferencia de Conocimiento” (2008) versión digital <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:146:0019:0024:ES:PDF>
- RedOTRI (2008). *Memoria*. Madrid: RedOTRI Universidades (CRUE). Recuperado de [file:///C:/Users/checha/Downloads/Memoria\\_09\\_Definitivo.pdf](file:///C:/Users/checha/Downloads/Memoria_09_Definitivo.pdf).
- RedOTRI (2012). *Memoria*. Madrid: RedOTRI Universidades (CRUE). Recuperado de <http://www.redotriuniversidades.net/index.php/memoria-redotri/5-memorias-de-redotri/memoria-redotri-2012/detail>
- RedOTRI y RedUGI (2014). Informe de la encuesta de Investigación y Transferencia de Conocimiento 2014 de las Universidades Españolas. Recuperado de <http://www.redotriuniversidades.net/index.php/328-encuesta-de-investigacion-y-transferencia-de-conocimiento-2012-2013-la-i-tc-universitaria-se-resiente-y-reacciona-ante-la-crisis-economica-sufrida>.
- Renn, J. (ed.) (2012). *The Globalization of knowledge in history*. Edition Open Access.
- Rieu, A-M. (2014). “Innovation today: the Triple Helix and research diversity”. En *Triple Helix Journal*, vol. 1 (issue 1), pp. 2-22.
- Rubiralta, M. (2004) *Transferencia a las empresas de la investigación universitaria Descripción de modelos europeos* Madrid: Fundación COTEC
- Sábato, J. A. (1997). “Bases para un régimen de tecnología”. En *REDES*, vol. 4 (nº 10), pp. 119-137.
- Sánchez Vázquez, J. (2007). *Mente y mundo. Aproximación neurológica*. Madrid: Akal.
- Sánchez Vázquez, M. A. (2008). “La confianza y las instituciones de divulgación: un valor fundamental para una cultura científica”. En *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, vol. 5 (nº 1), pp. 2-14.
- Sandoval Salazar, R. (2006, junio). *Sociedad de conocimiento, razón y multiculturalismo. Una mirada desde el pluralismo epistemológico*. Ponencia

presentada en *I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, Distrito Federal, México.

Scott, P. (2003). "The ethical implications of the new research paradigm". En *Science and engineering*, vol. 9, pp. 73-84.

Shinn, T. (2002). "Debate: en torno a 'La nueva producción de conocimiento' y la 'Triple hélice'". En *REDES*, vol. 9 (nº 18), pp. 191-211.

Skinner, B. F. (1977). *Sobre el conductismo*. Barcelona: Fontanella.

Slaughter, S.; Rhoades, G. (2004). *Academic capitalism and the new economy markets, state and higher education* Baltimore: The Jhon Hopking University Press

Snow, C. P., [1959] (1961). *The two cultures and the scientific revolutions* New York: Cambridge University Press

Sutz, J. (2002). "Comentarios a las reflexiones de Terry Shinn: La triple hélice y la nueva producción del conocimiento enfocadas como campos sociocognitivos". En *REDES*, vol. 9 (nº 18), pp. 213-223.

Testar, X. (2012). *La transferencia de tecnología y conocimiento universidad-empresa en España: estado actual, retos y oportunidades*. Barcelona: Colección documentos CYD.

Thorndike, E.L. (1911). *Animal Intelligence*. Nueva York: Editorial McMillan.

Toulmin, S. [1953] (1964). *Filosofía de la ciencia*. Buenos Aires: Marisol.

United States of Government Printing Office (1945). *Science The Endless Frontier A Report to the President by Vannevar Bush, Director of the Office of Scientific Research and Development, July 1945*. Washington. Recuperado de <https://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm>.

Upstill, G.; Symington, D. (2002). "Technology transfer and the creation of companies: the CSIRO experience". En *R&D Management*, vol. 32, (issue 3), pp.233-239.

Varios (1999). *Diccionario Latino-Español ITER*. Barcelona: Editorial Ramón Sopena.

Vega, M. (2008). "El concepto de transferencia freudiano". En *Revista Psicoanálisis: ayer y hoy* (nº 5).

Vessuri, H. (1997) "Investigación y desarrollo en la universidad latinoamericana" en *Revista Mexicana de Sociología*, vol. 59, Nº 3, pp. 131-160

- Vessuri, H. (2014) “Cambios en las ciencias ante el impacto de la globalización” en *Revista de estudios sociales*, N° 50, pp. 167-n173
- Wenzelburger, E. (sin fecha, en línea). “La transferencia en el aprendizaje”. Recuperado de [http://www.anuies.mx/servicios/p\\_anuies/publicaciones/revsup/res061/txt4.htm#top](http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res061/txt4.htm#top).
- Ziman, J. (2000) *Real Science, what it is, and what it means* United Kingdom: Cambridge University Press
- Ziman, J. (2003) “Ciencia y sociedad civil” *Isegoria*, vol. 28, pág. 5-17